Marcelo José Simonetti

A evolução dos SISTEMAS DE PRODUÇÃO até a INDUSTRIA 4.0



Atena Editora
Ano 2023

Marcelo José Simonetti

A evolução dos

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

até a

INDUSTRIA 4.0



Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Camila Alves de Cremo
Ellen Andressa Kubisty
Luiza Alves Batista
Nataly Evilin Gayde
Thamires Camili Gayde
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA E ENGENHARIAS

A evolução dos sistemas de produção até a Indústria 4.0.

Diagramação:	Letícia Alves Vitral
Correção:	Flávia Roberta Barão
Indexação:	Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão:	O autor
Autor:	Marcelo José Simonetti

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S598 Simonetti, Marcelo José
A evolução dos sistemas de produção até a Indústria 4.0. / Marcelo José Simonetti. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-258-1750-7
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.507232408

1. Indústria. I. Simonetti, Marcelo José. II. Título.
CDD 670

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DO AUTOR

O autor desta obra: 1. Atesta não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao conteúdo publicado; 2. Declara que participou ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certifica que o texto publicado está completamente isento de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirma a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhece ter informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autoriza a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais que sempre me motivaram a uma formação como pessoa e profissional.

A minha família pelo apoio incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por iluminar nesta trajetória.

Aos familiares pela troca de experiências.

Aos Professores que contribuíram com seus ensinamentos sempre.

Aos amigos sempre presente ao nosso dia.

PREFÁCIO

Este livro surgiu com a intenção de descrever a evolução da humanidade quanto a obtenção de utensílios presentes e necessários para uma época onde não se existiam equipamentos que atendessem de forma prática, dinâmica e segura seus objetos. O primeiro capítulo, relata uma evolução para um dado período de tempo, demonstrando a capacidade do ser humano nas soluções de seus problemas, bem como as técnicas e tecnologia desenvolvida para cada época. Nos capítulos subsequentes podemos observar a aplicação de mais alta tecnologia presentes em diversas máquinas, equipamentos e processos em geral. Com o aumento da quantidade de pessoas e empresas se observa uma crescente concorrência a nível mundial, a necessidade das empresas evoluírem para os conceitos da Indústria 4.0. Também é relatado o sistema alemão onde surgiu os preceitos da Indústria 4.0 e suas diretrizes.

PALAVRAS CHAVE: Indústria 4.0, evolução, manufatura

SUMÁRIO

SUMÁRIO

SUMÁRIO

A EVOLUÇÃO DA MANUFATURA E DAS MÁQUINAS

Nos dias atuais podemos observar que os consumidores estão cada vez mais exigentes, adquirindo produtos customizados às suas necessidades, com integração de tecnologia, onde em alguns casos, estes podem se integrar a grande rede de comunicação, ser gerenciado por celulares, com grande índice de confiabilidade entre outras características exigidas por estes consumidores.

Para atender as necessidades de manufatura, se fazem presentes nos dias atuais equipamentos totalmente versáteis, confiáveis, integrados, produtivos, seguros, entre outras qualidades.

Para chegarmos a este padrão de qualidade presentes nas máquinas e equipamentos atualmente disponíveis, é importante que alguns conceitos sejam revistos, que a história seja relida para efetivamente concluirmos a importância dos meios de manufatura para o homem atual.

Para melhor entender todas as necessidades nas empresas e do próprio ser humano atual, buscamos na história a evolução destes equipamentos, das práticas de muitos anos atrás para obtenção de produtos e materiais para a vida humana, para tanto, podemos observar segundo relatos da história os anos que antecedem a primeira revolução industrial como abordado a seguir.

A PRIMEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - PRIMEIRO MARCO

A história nos relata que a primeira Revolução Industrial foi responsável em designar um processo de profundas transformações socioeconômicas e que se iniciou na Inglaterra por volta de 1750. Até esta época todos os produtos a serem obtidos eram produzidos de forma puramente manual, com ferramentas manuais, e seus recursos produtivos extremamente limitados.

Figura 1.1: Produto feito por artesão.





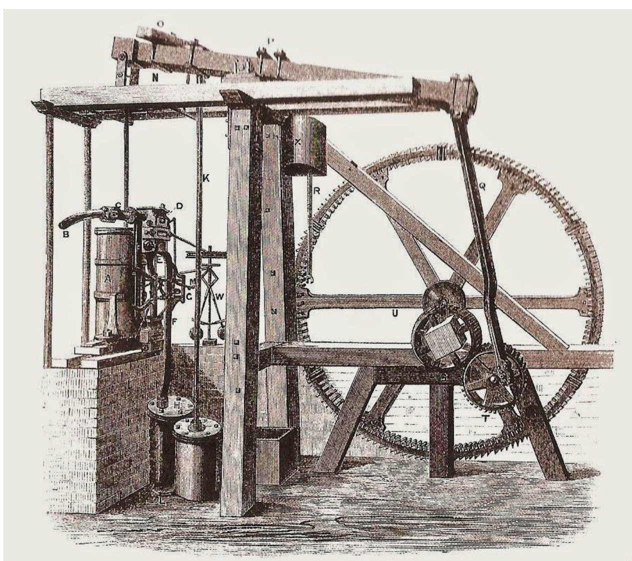
Fonte: https://br.freepik.com/fotos-gratis/trabalho-profissional-de-artesao-oficina_11760976.htm.

Com a introdução de máquinas nos processos produtivos, todo trabalho pôde ser executado de forma muito mais rápida, aumentando a produção global. Podemos encontrar em várias revisões bibliográficas onde alguns históriadores dividem o processo da primeira revolução industrial em duas partes, a primeira com duração de 1760 a 1860, devido a existência de máquinas movida a vapor, com a geração do vapor por meio de madeira ou carvão. A segunda, iniciada por volta de 1860, onde surgiram novas formas de energia, como a eletricidade e os combustíveis derivados do petróleo.

Retrocedendo um pouco no tempo, é importante destacar que um dos marcos históricos para a primeira revolução industrial, é a máquina a vapor, para tanto é importante conhecermos um pouco desta sua história.

Em 1712, o ferreiro inglês Thomas Newcomen aperfeiçoou a invenção de Savery e idealizou uma nova máquina térmica. O “motor de Newcomen”, foi o primeiro tipo de motor amplamente usado, pois tinha o mesmo objetivo que a invenção anterior, porém tinha o diferencial de poder levar cargas, obviamente atendendo às necessidades da indústria que necessitava de mover cargas.

Foto 1.2: Motor Newcomen.

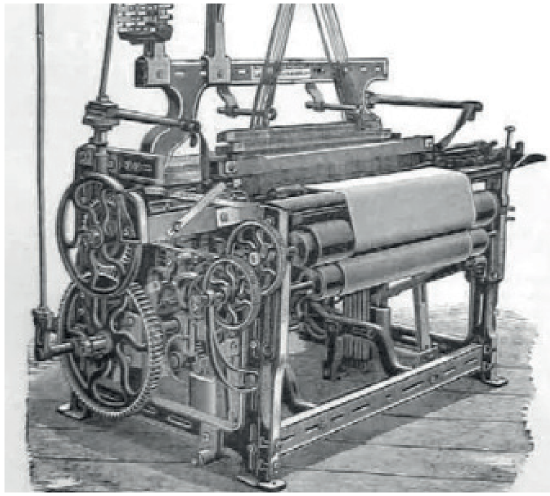


Fonte:https://pt.wikipedia.org/wiki/Motor_a_vapor_de_Newcomen#/media/Ficheiro:Newcomen6325.png.

A Europa nesta época era uma região voltada a área agrícola e foi se tornando uma região com grandes cidades populosas e gradativamente se industrializando. Devido esta industrialização diversos setores evoluíram seus processos de obtenção, inicialmente de puramente artesanal para sistemas mecanizados, como por exemplo o setor têxtil com a criação do tear mecânico pelo inglês Edmund Cartwright. Estas máquinas mecanizadas

revolucionaram este processo e empregaram milhares de pessoas.

Foto 1.3: Tear mecânico criado por inglês Edmund Cartwright.

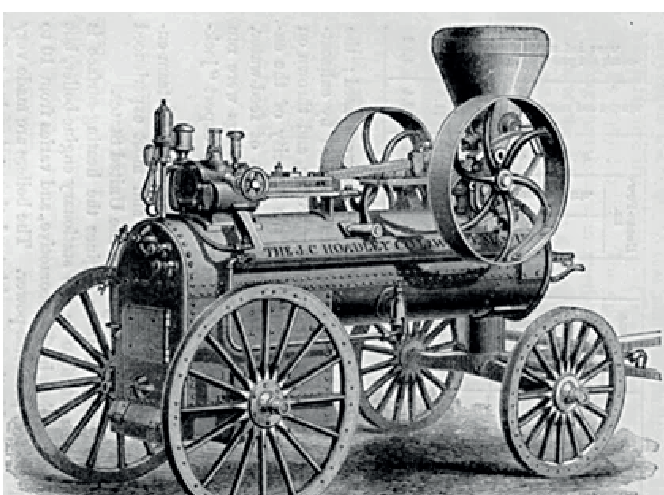


Fonte: https://belsys.com.br/10-inovacoes-tecnologicas-e-mudancas-sociais-da-revolucao-industrial.

Diversos outros equipamentos foram criados a partir deste modelo de mecanização.

Outro marco importante para esta primeira revolução foi o aprimoramento dos motores a vapor, por James Watt em 1776, dando origem aos primeiros aparelhos movidos a vapor. Obviamente que um aprimoramento do motor Newcomen. James Watt foi o inventor da moderna máquina a vapor, que possibilitou a revolução industrial. **James Watt** foi mundialmente reconhecido quando seu nome foi dado à unidade de potência de energia - o ***watt***.

Foto 1.4: Motor a vapor de James Watt

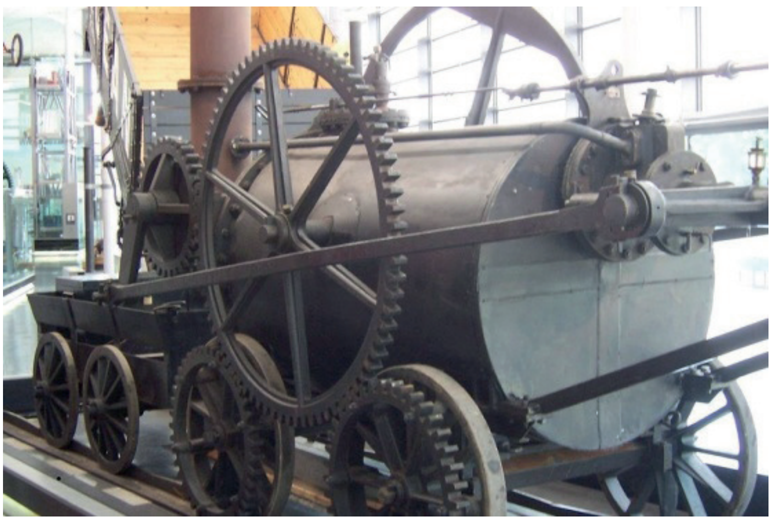


Fonte: https://amantesdaferrovia.com.br/blog/a-invencao-da-maquina-a-vapor.

Em Penydaren o proprietário de uma grande empresa de fundição, o Sr. Samuel Homfray, expôs a seu amigo a necessidade de criação de um equipamento com capacidade de tracionar 10 toneladas, seu amigo, o Sr Richard Trevithick iniciou os estudos e construção de uma locomotiva a vapor para atender tal necessidade. Surge então a primeira locomotiva a vapor, com uma caldeira sobre uma carreta. Seu funcionamento se dá pelo vapor sob pressão acionando pistões que fazia girar uma grande roda exterior.

Este projeto foi deixado de lado por Trevithick deixando a oportunidade para que outras pessoas assim melhor explorassem e industrializassem este equipamento. Mas foi em 21 de fevereiro de 1804, que em Pen-y-Darren, no País de Gales, se tem história da primeira viagem de um trem a vapor.

Foto 1.5.: Primeiro trem a vapor.



Fonte: https://operamundi.uol.com.br/história/19953/hoje-na-história-1804-acontece-a-primeira-viagem-de-uma-locomotiva-a-vapor.

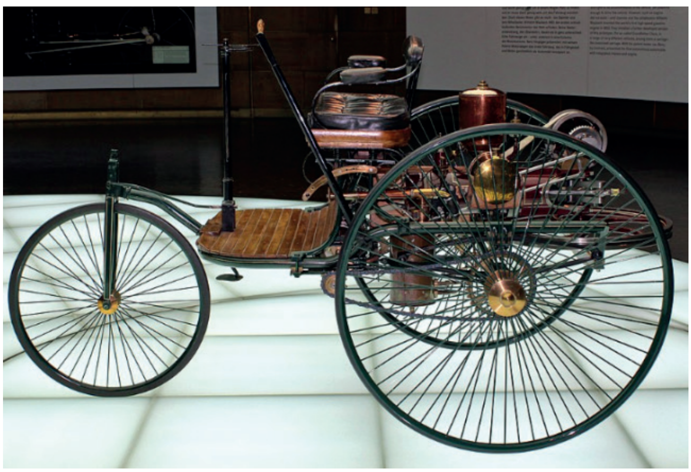
Nesta época uma grande transformação começou a se fazer presente, como o polo industrializado se fazia próximo aos centros urbanos, muitas pessoas migraram da zona rural para os centros industrializados. Importante destacar que tratavam de equipamentos com alta periculosidade, com alto índice de ruídos e agravado pela fadiga dos exaustivos turnos de trabalho. Como existia mão de obra abundante, os salários eram baixos e mal ofereciam condições para sobreviverem. Em alguns casos os colaboradores eram motivados a quebrarem as máquinas para evitarem serem demitidos, foi quando se originaram os sindicatos, que lutavam por melhores condições de trabalho.

A SEGUNDA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL - PRIMEIRO MARCO

Em 29 de janeiro de 1886, o engenheiro Carl Friedrich Benz, natural de Karlsruhe, oeste da Alemanha, inventou o automóvel movido a gasolina como o conhecido atualmente.

O carro era basicamente formado por três pneus cujo tamanho era de um pneu de bicicleta, um motor na traseira, uma tábua de madeira que era um chassi - cuja madeira suficientemente resistente, para sustentar o peso de uma pessoa, um banco e uma manivela fazia o papel do volante. Tratava-se de um veiculo que não ultrapassava os 8 quilômetros por hora.

Foto 1.6: Réplica do primeiro veículo a gasolina.



Fonte:https://pt.wikipedia.org/wiki/Karl_Benz#/media/Ficheiro:Benz_Patent_Motorwagen_(replica)_IMG_0850.jpg.

Outro fator importante relatado pela história, é a disponibilidade da energia elétrica que contribuiu significativamente para a modernização das fábricas, com as substituições dos então motores a vapor por motores elétricos, proporcionando um marco para o inicio de uma nova fase para o mundo, a segunda revolução industrial, que muitos pesquisadores a finaliza como sendo o término da segunda guerra mundial como sendo um marco para um novo período.

Toda industrialização vivida pela Inglaterra, fora expandida para outros países, como: Alemanha, França, Bélgica, Itália, Holanda, Japão e Estados Unidos. Com a utilização da eletricidade, difundida de forma global e o desenvolvimento das indústrias químicas capazes de processar melhor e o petróleo, a matriz energética do mundo foi remodelada, somando ainda o surgimento do aço como elemento para construções.

Destaca-se este período por grandes invasões e descobertas como:

- Prensas, furadeira, lâmpada elétrica, entre outros equipamentos que contribuí-

ram para o desenvolvimento industrial para época;

- O motor de combustão interna que contribuiu para a locomoção das pessoas;
- O telefone, rádio, o filme fotográfico, que contribuíram na comunicação entre as pessoas de forma global;
- As válvulas, refrigerador, equipamentos de raio X que contribuíram na melhoria geral na qualidade de vida do homem.

Foto 1.7: Imagem do primeiro telefone inventado por Alexander Graham Bell.

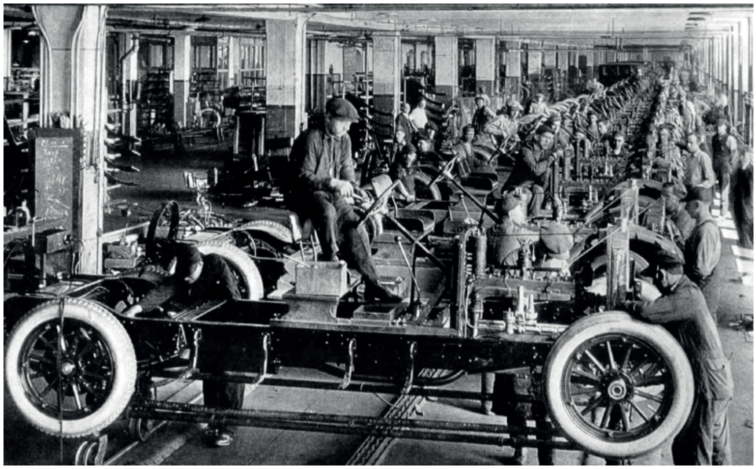


Fonte: https://americanhistory.si.edu/collections/search/object/nmah_689864.

Todas estas invenções e descobertas, contribuíram com o aumento da produtividade na indústria e na agricultura, maior variedade de mercadorias, surgimento do capitalismo financeiro, crescimento das áreas urbanas e racionalização do trabalho (Fordismo e Taylorismo).

O Fordismo, desenvolvido por Henry Ford que viveu entre 1863-1947, e foi pioneiro no segmento da indústria automobilística. Desenvolveu seu procedimento industrial baseado na linha de montagem, objetivando gerar grandes produções que seria consumida em massa. Esta metodologia foi extremamente importante para a consolidação da supremacia norte-americana no século XX.

Foto 1.8: Linha de produção da Ford.



Fonte: https://www.todoestudo.com.br/geografia/fordismo.

O também americano Frederick W. Taylor que viveu entre (1856-1915), desenvolveu o então denominado Taylorismo que trata-se de uma teoria que observa os trabalhadores nas indústrias. Estabelece um sistema organizado de forma hierarquizada e sistematizada, onde cada trabalhador desenvolve uma atividade específica no sistema produtivo. O trabalhador é monitorado segundo o tempo de produção e este deve cumprir sua tarefa no menor tempo possível, propondo premiações aqueles que se sobressaem.

A TERCEIRA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Muitos estudiosos atribuem a utilização da energia nuclear como um grande marco para o inicio da terceira Revolução Industrial, com os Estados Unidos como principal protagonista, seguidos pelo Japão, Alemanha e, posteriormente, para o mundo todo. Todos pesquisadores são unânimes em atribuir o período da segunda grande guerra como este marco histórico para a terceira revolução industrial.

Este período também foi marcado por grandes avanços tecnológicos e se estende até o ano de 2011, onde o governo alemão liderou um projeto com o objetivo de criar as bases em que funcionaria a assim chamada fábrica inteligente. Este assunto será melhor abordado posteriormente.

Neste período pós guerra a descoberta de novas ligas metálicas que permitiram avanços na metalurgia, construção de máquinas e equipamentos maiores e com maior capacidade, navios e na construção de aeronaves. Destaca-se ainda progresso na eletrônica, permitindo o aparecimento dos computadores e também da automação dos processos produtivos.

De forma geral todas as áreas da ciência puderam evoluir e aprimorar como por exemplo a engenharia genética, o desenvolvimento da biotecnologia, a utilização da energia atômica para produção de eletricidade, ampliando a matriz energética. A energia nuclear ainda sendo utilizada para exames e medicamentos.

A primeira usina nuclear do mundo para geração de energia elétrica foi construída na Rússia, na cidade de Obninsk com início na sua construção em 1951 e conclusão em 1954.

No Brasil a primeira usina nuclear situa-se em Angras dos Reis no Rio de Janeiro e iniciou suas operações em 1985, gerando uma potência de 640 megawatts.

Foto 1.9: Usina Angra 1.



Fonte: https://opetroleo.com.br/eua-e-brasil-podem-ser-parceiros-em-pequenos-reatores-nucleares/.

Com toda esta evolução tecnológica, foi possível ao homem construir foguetes e pisar na Lua. Na área aeroespacial, destacam ainda a construção de satélites e sondas que podem ajudar o homem aqui na Terra bem como aprimorar os estudos de outros planetas.

Foto 1.10: Primeiro foguete Alemão que atingiu 100km de altura em 1940.



Fonte: https://www.timetoast.com/timelines/linha-do-tempo-era-espacial.

Um marco histórico para a humanidade foi a ida do homem à Lua em 20 de julho de 1969.

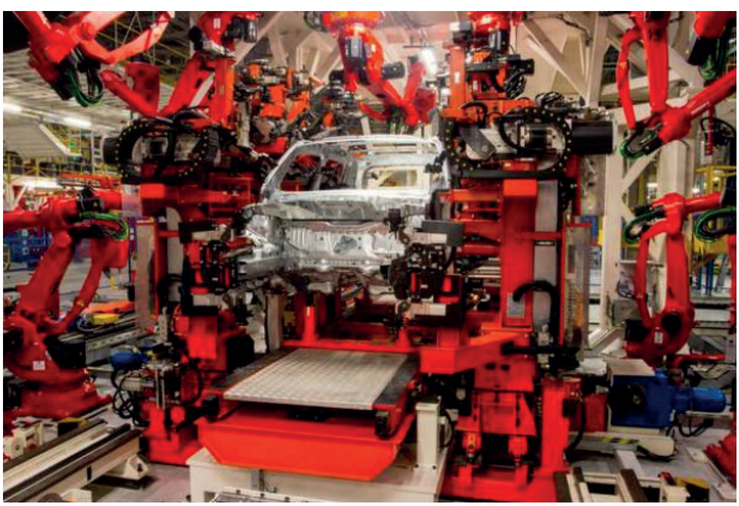
Foto 1.11: Apolo 11.



Fonte:https://pt.wikipedia.org/wiki/Apollo_11#/media/Ficheiro:Apollo_11_Saturn_V_lifting_off_on_July_16,_1969.jpg.

Nas indústrias novas práticas foram desenvolvidas, todas visando a diminuição dos custos e aumento nos processos produtivos. Surgem os processos desenvolvidos por robôs, que vieram para atender os mais diferentes processos de manufatura.

Foto 1.12: Processo de fabricação de veículos com robôs.



Fonte: https://www.manutencaoesuprimentos.com.br/robos-na-fabricacao-de-carros/#gsc.tab=0.

Foram estabelecidos ao longo destes anos novos padrões de qualidade para os produtos em geral, somando ainda com as reduções dos custos, e uma crescente preocupação com os impactos ambientais.

Toda estas novas tecnologias desenvolvidas, contribuíram nos meios de

comunicação. Com o surgimento da grande rede de comunicação tornou possível a troca de informações entre as pessoas de forma cada vez mais rápida integrando o mundo todo. Com toda esta abertura e possibilidades foi possível integrar culturas, conhecer as tradições de outros povos, conhecer novas línguas e histórias, surge então um mundo integrado ou com o termo conhecido por todos, um mundo globalizado.

RUMO A UM FUTURO JÁ PRESENTE

Já se fazem mais de 10 anos desde os primeiros relatos sobre a Indústria 4.0. Podemos encontrar este assunto ainda sendo tratado em muitas conferências mundo a fora. Cada nação vem percebendo a necessidade destas adequações e que estas podem levar a uma melhor posição frente a seus concorrentes.

A Indústria 4.0 não possui um modelo específico, pois cada empresa possui suas particularidades quanto a seus produtos, processos, cultura, etc. Já podemos encontrar inúmeros casos de sucesso em diversas empresas espalhadas pelo mundo.

O primeiro impacto gerado pelas mudanças desencadeadas pela Indústria 4.0 será a criação de novos modelos de negócio pois com os consumidores cada vez mais exigentes, muitas empresas já empregam esforços para entregar soluções mais customizadas para cada cliente.

É importante destacar que a Indústria 4.0 é impulsionada, por exemplo, pela capacidade dos computadores, que evoluíram muito nos últimos anos, bem como a quantidade de informação digitalizada, em prol das novas estratégias de inovação. Vários benefícios são associados à Indústria 4.0, como por exemplo, o aumento da produtividade proporcionada pela automação e otimização dos processos, consequentemente, redução dos custos, e das falhas, aumentando a velocidade da produção.

Todo o sistema deve estar integrado e sem que hajam falhas, por isso a importância do sistema de gestão de manutenção, onde se faz importante a escolha de sistemas preventivos e análises preditiva, para minimizar os riscos de falhas e equipamentos danificados. Parar a produção para corrigir ou substituir algum equipamento não é o cenário ideal.

Atualmente já encontramos sistemas que se conectam via rede intranet com custos não tão altos e que possibilitam um monitoramento em tempo real com todos os equipamentos.

Os colaboradores também são fundamentais na Indústria 4.0, pois uma vez que propõem-se facilitar a rotina das atividades, de forma que não se tornem estressantes e/ou perigosas. No que tange ao quesito segurança, como um dos pilares, também contribuirá para a redução de acidentes no ambiente de trabalho, lembrando que os aspectos humanos são importantes para se garantir uma forma sustentável de se trabalhar.

Como um dos objetivos da Indústria 4.0, os produtos e serviços deverão ser

personalizados, para isto as estratégias de marketing digital focarão seus esforços em captar a atenção do seu público-alvo, levando em consideração as exigências não apenas em um produto mas também sua responsabilidade social para com o planeta.

A inovação surge como um ponto importante dentro deste cenário, pois se faz necessário o despertar do interesse pelo produto, somando aspectos visuais como cores, acabamento, design com as funcionalidades oferecidas pelos produtos, não esquecendo que a agilidade somados a flexibilidade e a capacidade de se produzir em escala são quesitos desejáveis. Isto só passará a ser possível devido às inovações a nível da inteligência artificial, robótica, Big Data e sistemas ciber-físicos, que com sua integração poderão prever demandas, atendendo as necessidades da produção e aquisições.

Para alcançar estes resultados, é necessário gerar um alto nível de articulação entre as principais tecnologias que formam o conceito, os chamados pilares. Confira abaixo quais são os nove pilares da Indústria 4.0 e qual sua relevância para a atividade industrial:

Foto 2.1: Os nove pilares da Indústria 4.0.



Fonte: https://tesemotores.com.br/industria-4-0/.

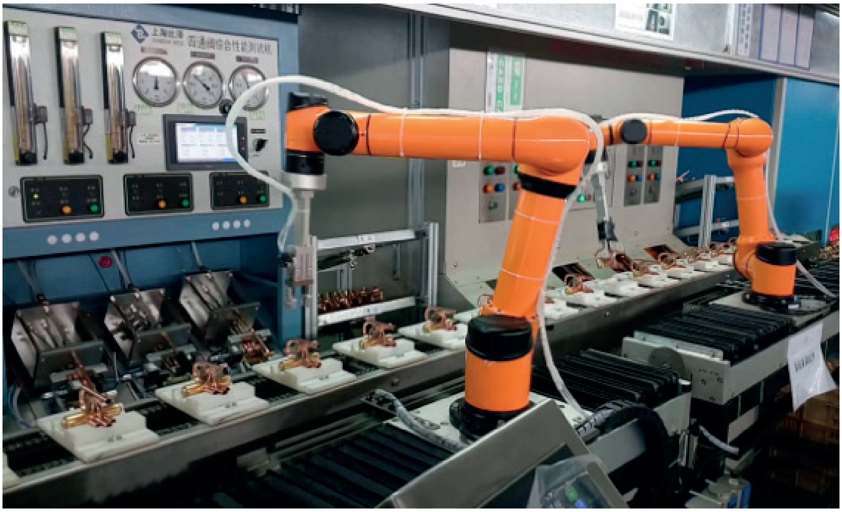
Pilar 1- Utilização de Robôs Autônomos

Robôs não são uma novidade no cotidiano das pessoas, tanto dentro das empresas bem como em algumas atividades fora dos ambientes industriais, haja visto que os primeiros robôs surgiram com a necessidade de aprimorar e dispensar tarefas repetitivas, que apresentam riscos a saúde humana e fadiga que possam apresentar risco ao ser humano. Com o passar dos anos, eles estão se tornando mais autônomos, flexíveis e cooperativos, surgindo, portanto, a necessidade destes robôs passarem a serem mais inteligentes e pensantes, tornando um equipamento cada vez mais presentes e indispensáveis nas

empresas como podemos ver a seguir.

No que se refere a robô colaborativo, observa-se que atualmente são robôs que se integram facilmente aos operadores, com fácil programação, baixo índice de falhas e sem oferecer nenhum risco de acidentes devido a toda tecnologia a ele associada.

Foto 2.2: Robôs colaboradores.



Fonte: https://fersiltec.com.br/blog/robos-colaborativos/

Os robôs são desenvolvidos para diversas funcionalidades, alguns para atividades em campo visando a garantia de sistemas como inspeções em áreas de difíceis acessos, por exemplo, os robôs de quatro pernas ou quadrúpedes que quando dotados de sensores e tecnologia específica a ser realizada podem mensurar variáveis como: níveis de fluidos, medições térmicas, de umidades, corrosão, etc. detectando defeitos e prevenindo falhas.

Foto 2.3. Robôs de quatro pernas para carga e inspeções em campo.



Fonte: https://www.inteligenciaartificial.me/conheca-o-robo-autonomo-anymal/.

Alguns robôs são criados para atender restrições no processo de manufatura, otimizando os processos e propiciando um leiaute mais limpo, este robôs podem transportar os materiais no momento correto para os equipamentos, pois eles se comunicam entre si e os sistemas integrados de manufatura.

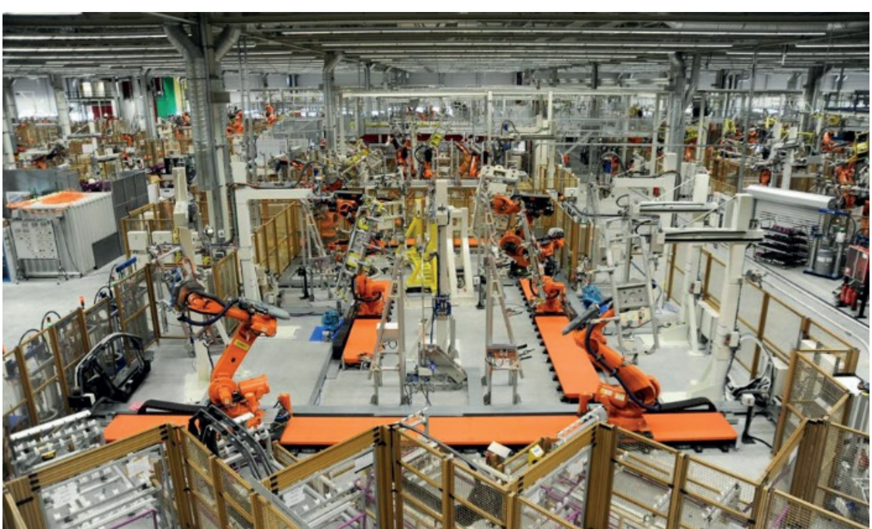
Foto 2.4: Robôs que armazenam e transportam insumos.



Fonte:https://inforchannel.com.br/2020/10/28/robos-moveis-autonomos-sao-alternativa-4-0-para-logistica-interna-de-fabricas/.

São vastas as áreas de atuação destes equipamentos, podemos visualizar a seguir outras aplicações que estão sendo atribuídas para os robôs.

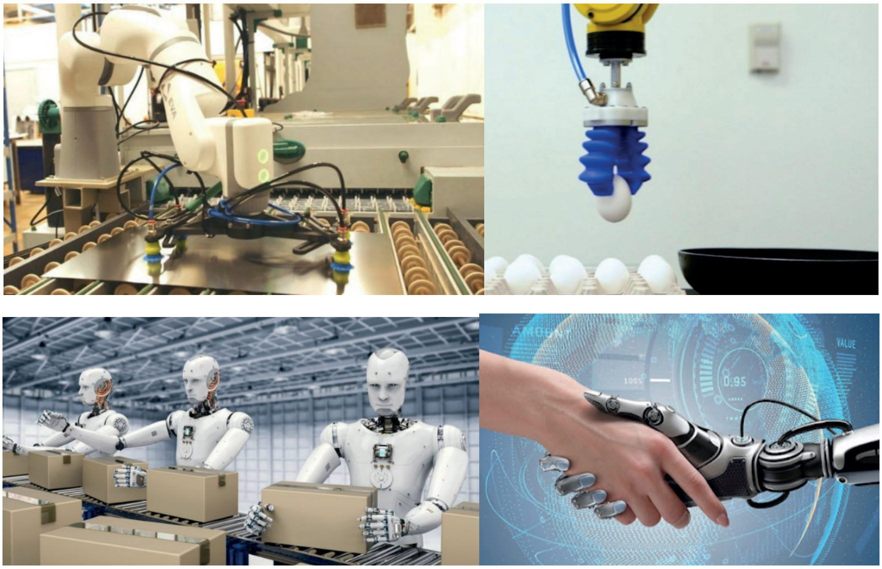
Foto 2.5: Robôs no processo de união por solda entre outros processos.



Fonte:https://www.gazetadopovo.com.br/economia/inteligencia-artificial/ofuturo-do-trabalho-10-casos-

em-que-robos-ja-tomaram-o-lugar-de-humanos-8lbje5v25283hr8zwub1ajbko/.

Foto 2.6: Robôs em processo: montagem, movimentação, embalagem e integração ao homem.



Fonte: https://www.bbc.com/portuguese/geral-51575445.

As assepsias/higienização são procedimento em muitas empresas, seu objetivo é prevenir e tratar contaminações microbianas que podem ocorrer em vários ambientes. Nos processos de produção da avicultura não é diferente, atualmente este processo já pode ser realizada de forma totalmente autônoma por robôs desenvolvido para desinfecção do ambiente e ainda afofa as camas aviárias evitando o desenvolvimento de dermatites

Foto 2.7: Robô aplicado a desinfecção de avicultura.



Fonte:https://www.aviculturaindustrial.com.br/imprensa/robo-realiza-higienizacao-em-granjas-e-previne-contaminacoes/20170106-084302-c192.

Nestes equipamentos a inserção de diversos tipos de sensores integrados a inteligência artificial, permitem integrar o processo de aprendizado deste equipamento. Tudo isto a custos cada vez mais competitivos.

Pilar 2 - O Big Data

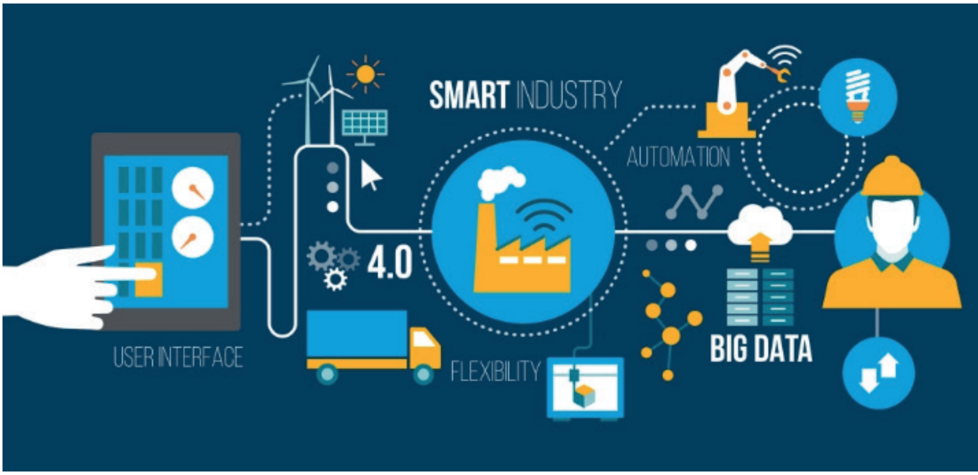
Muitos atribuem ao termo Big Data, como sendo um novo processo de se trabalhar com os dados, porém este termo surgiu em 2005, com o Google, e se destaca por ser o grande volume de dados - estruturados e não estruturados disponíveis e que todos os dias impactam as organizações. Apesar do grande volume de informações, a relevância do Big Data vai além de centralizar as informações e passa principalmente pelos insights que as empresas podem extrair e como utilizam esses recursos para a tomada de decisões e fazer uma gestão estratégica.

O Big Data pode ser definido utilizando-se de cinco dimensões:

- - **Volume**: coleta de dados de variadas fontes, como aqueles oriundos de sensores destinados a realizar a comunicação M2M (equipamentos conectados trocando informações entre si) ou até mesmo transações comerciais;
- - **Velocidade**: os dados são transmitidos e estão disponíveis em tempo real a partir de uso de smart phones, sensores, etiquetas inteligentes dotadas de identificação por rádio frequência (radio frequency identification - RFID);
- - **Variedade**: a geração de dados é realizada em formatos diferenciados, englobando bancos de dados complexos, documentos e vídeo, por exemplo;
- - **Variabilidade**: com o aumento da velocidade e da variedade, a ocorrência de picos de demanda é cada vez mais frequente. Um bom exemplo se refere a notícias ou informações geradas pelas redes sociais e que podem apresentar grande acesso pontual dependendo do conteúdo vinculado;
- - **Complexidade**: a geração de dados é realizada de fontes variadas, dificultando a estruturação e a criação de relações, necessárias para o seu correto tratamento.

Big Data é o nome atribuído a todo grande volume de dados que necessita de tipos específicos de ferramentas e de tecnologias para ser coletado, tratado e analisado de forma adequada. Tudo isso de forma rápida e eficiente! É por isso que o Big Data na Indústria é tão importante.

Foto 2.8: Indústria com informação integrada.



Fonte: https://focusmetrologia.com/2020/08/15/industria-4-0/.

Pilar 3 - A simulação

A simulação computacional de sistemas, que consiste na utilização de certas técnicas matemáticas, empregadas em computadores, as quais permitem imitar o funcionamento de, praticamente qualquer tipo de operação ou processo do mundo real, ou seja, é o estudo do comportamento de sistemas reais através dos computadores. As simulações serão usadas mais extensivamente em operações de fábrica para aproveitar dados em tempo real e espelhar o mundo físico em um modelo virtual, que pode incluir máquinas, produtos e humanos.

Ainda que os custos de programas de modelagem possam ser altos, os avanços obtidos significam economia consistente de recursos, principalmente para empresas de maior porte.

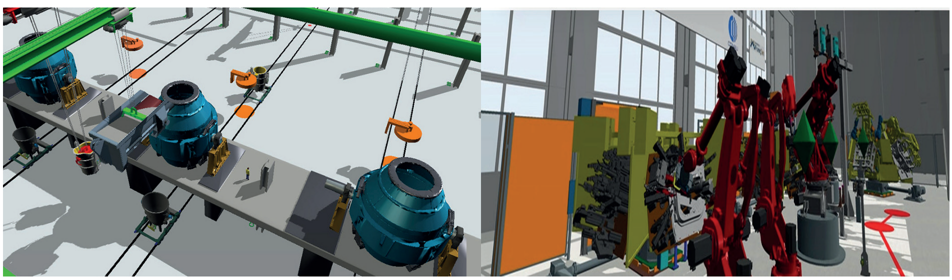
A principal vantagem está na tomada de decisão, que ocorre antes de realizar um investimento caro, complexo e, muitas vezes, demorado. Isso garante uma mudança assertiva e otimiza os recursos. Hoje, já é muito comum realizar simulações em 3D de produtos, materiais e processos de produção.

Foto 2.9: Simulação de ambientes produtivos.



Fonte: https://www.akaer.com.br/nossa-oferta/servicos-de-simulacao/.

Foto 2.10: Simulação de processos metalúrgicos.



Fonte: https://www.flexsim.com/pt/manufacturing-simulation/.

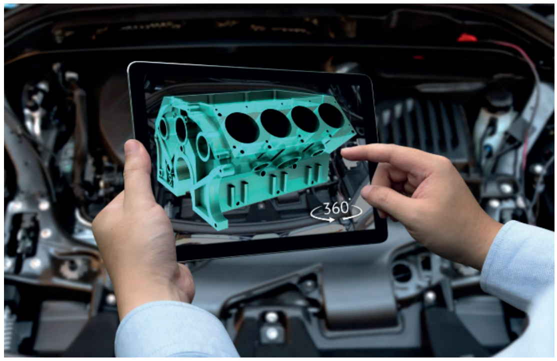
A ideia é que no futuro, as simulações sejam usadas de forma mais extensa e abrangente

Pilar 4 - Realidade Aumentada

Na realidade aumentada, a Indústria 4.0 enxerga um enorme potencial na realidade aumentada para a geração e prestação de serviços. Ao permitir interações entre o mundo real e o virtual, esta tecnologia é de grande utilidade para aplicações na medicina, educação, treinamento profissional, envio de instruções de reparo em tempo real, melhorar a tomada de decisões e procedimentos de trabalho.

Para os trabalhadores do setor de manutenção poderão receber instruções de reparo sobre como substituir uma peça específica, já que estão observando o sistema real que precisa de reparo. Essas informações podem ser exibidas diretamente no campo de visão dos funcionários usando dispositivos como óculos de realidade aumentada.

Foto 2.11: Realidade aumentada para manutenção de motores.



Fonte: https://www.verzani.com.br/blog/realidade-aumentada/.

Foto 2.12: Realidade aumentada para manutenção de máquinas industriais.



Fonte: https://cio.com.br/noticias/realidade-aumentada-colaborativa-auxilia-fabricacao-de-ventiladores-respiratorios/.

Outra aplicação é o treinamento virtual. Utilizando óculos de realidade aumentada e um ambiente 3D, o time pode realizar treinamentos em situações de risco. Situações como esta preparam a equipe para lidar com emergências e diminui a exposição a riscos.

Pilar 5 - Integração de Sistemas

Atualmente, a grande maioria dos sistemas de TI (tecnologia da informação) não estão totalmente integrados. Muitas empresas, fornecedores e clientes dificilmente trocam informações por toda cadeia produtiva. Não é difícil encontrar empresas que não possuem sistemas integrado de comunicação e que hoje muitos setores internos nem se comunicam.

Foto 2.13: Sistema Integrado de gestão.



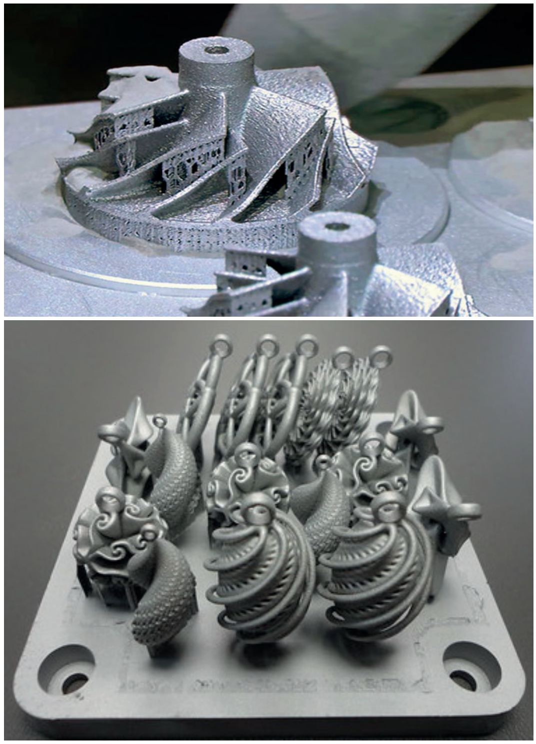
Fonte: http://www.eavolio.com.br/novidades/integracao-entre-sistemas-na-industria-4-0/.

Dentro do conceito da Indústria 4.0, as funções e capacidades das empresas, tanto a nível interno (engenharia, compras, vendas, RH etc) bem como a níveis externos (fornecedor, empresa e cliente) devem se tornar muito mais coesas, à medida que as redes de integração de dados universais entre empresas evoluírem e permitirem cadeias de valor verdadeiramente automatizadas. As grandes vantagens são informações precisas, singular e de qualidade.

Pilar 6 - Manufatura Aditiva

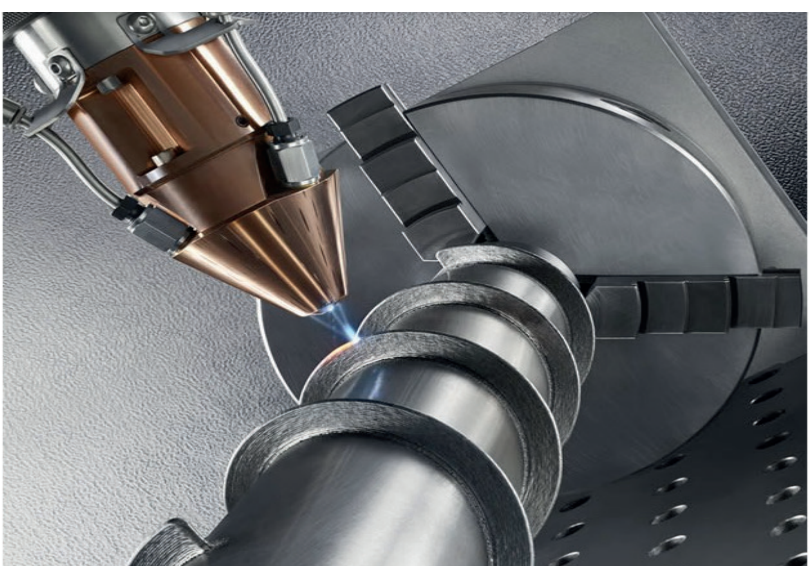
A manufatura aditiva também é conhecida como impressão em 3D. A manufatura aditiva é um conjunto de técnicas automatizadas para a conversão direta de dados CAD 3D em objetos físicos usando uma variedade de abordagens. As indústrias utilizam essa tecnologia para reduzir os tempos de ciclo de desenvolvimento de seus produtos e obtê-los no mercado de forma mais rápida, com maior custo efetivo e maior valor agregado devido à incorporação de recursos personalizáveis. Percebendo o potencial das aplicações da manufatura aditiva, diversos processos foram desenvolvidos permitindo o uso de vários materiais que vão desde plásticos até metais para desenvolvimento dos produtos. Esta tecnologia permite entregar uma variedade de produtos, com diferentes customizações, em diversos lugares, utilizando novas tecnologias como a impressão em 3D. A construção dos produtos manufaturados por este processo vem por meio da adição de materiais em camadas, ao invés dos processos tradicionais de conformação mecânica ou de usinagem. A Audi trabalha em conjunto com a NASA no uso da impressão 3D para futura colonização lunar, utilizando a areia da própria Lua, rica em minerais, para produzir uma série de componentes, como estruturas, drones, etc. A New Balance imprime a sola de seus novos tênis. A indústria da construção imprime blocos e estruturas de suporte muito mais resistentes e leves.

Foto 2.14: Processo de manufatura de peças em alumínio e titânio.



Fonte: http://aluauto.com.br/impressao-3d-e-o-aluminio.

Foto 2.15: Peça da indústria produzida - processo de manufatura aditiva.



Fonte: https://aco.com.br/4074/.

Em 2019, o projeto de uma ONG conseguiu a façanha de produzir uma casa de 60m² em 24 horas com um custo de US$ 4 mil por casa, utilizando um equipamento denominado de 3D Vulcan.

Foto 2.16: Casa construída por uma impressora 3D.



https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/03/impressora-3d-vulcan-constroi-casa-em-menos-de-24-horas-por-r-33-mil.ghtml.

Podemos trabalhar no processo de manufatura aditiva com materiais como o vidro, processo este desenvolvido pelo MIT, porém outros equipamentos já vem apresentando resultado semelhante como o projeto israelense Micron3DP.

Foto 2.17: Casa construída por uma impressora 3D.



Fonte: https://tecnoblog.net/183848/mit-impressora-3d-vidro/.

Observamos nos dias atuais a manufatura de peças com dimensões variadas sendo produzidas em materiais como: madeira, ferrosos, não ferrosos, polímeros, entre outros.

Podemos obter de veículos até casas por este processo com custos bastante competitivos dependendo dos produtos a serem obtidos. Alguns pesquisadores acreditam que no futuro próximo, não mais compraremos peças para substituição e sim os arquivos para impressão das peças necessárias a máquinas/equipamentos em geral.

Pilar 7 - Internet das coisas - Internet Industrial

A Internet das Coisas (*Internet of Things*) é uma tecnologia composta por máquinas, equipamentos ou qualquer dispositivo que possua sensores capazes de perceber variações nos padrões previamente estabelecidos e estão conectados a uma rede de comunicação. Desta forma permitindo a possibilidade de enviar e receber dados a todo momento.

Com a evolução da tecnologia se permitiu a criação de dispositivos cada vez menores, porém com capacidades de processamento cada vez maior. Exemplo desta tecnologia aplicada são os celulares, cada vez menores e executando mais funções.

Observamos que diversos produtos eletrônicos cada vez mais presente em nosso dia a dia, os veículos, eletrodomésticos etc, atualmente já apresentam a função de conexão à internet, de forma que as “coisas” passaram a fazer parte da rede também. Então surge o nome "Internet das Coisas", equipamentos capazes de coletar informações presentes em seu meio, processar e comunicar com seus clientes.

Esta mesma tecnologia vem cada dia que se passa se tornando mais presentes nas indústrias por meio da automação. A inserção de equipamentos dotados de sensores, e dispositivos capazes de monitorar os sistemas produtivos estão propiciando um acompanhamento de todo seu estado em tempo real. Toda esta tecnologia é integrada aos sistemas de gestão das empresas, os ERP, desta forma as informações são compartilhadas e acompanhadas pelos diversos setores envolvidos para uma tomada de decisão.

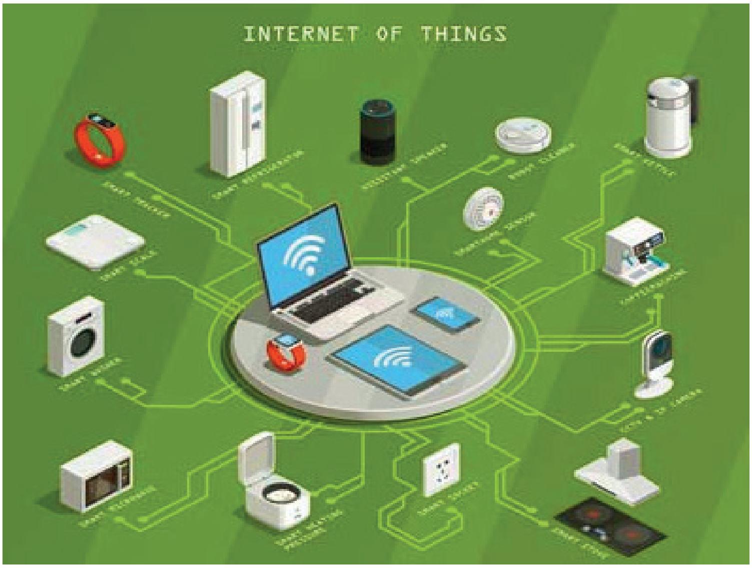
Estima-se que com a aplicação da Internet das Coisas os sistemas produtivos poderão se tornar mais rápidos, com acréscimo na, eficiência e podendo até se tornar autônomos, utilizando destas informações para melhorar a confiabilidade dos dados e integrar todo o processos.

Setores como a manutenção podem acompanhar o desempenho dos equipamentos por monitoramentos de parâmetros previamente especificados em tempo real reduzindo consideravelmente a probabilidade de falhas. em suma as “coisas” são capazes de avisar sobre os problemas de forma preventiva, evitando com isso danos mais difíceis de serem reparáveis, a segurança das pessoas diretamente envolvidas nos processos, bem como danos ao meio ambiente, que podem gerar grandes impactos junto a sociedade.

Pelo fato de todas as “coisas” se comunicarem os gestores podem acompanhar em

tempo real a situação do pedido de um cliente em qualquer faze do processo.

Foto 2.18: Equipamentos integrados a equipamentos.



Fonte: https://bugbusters.com.br/2020/06/23/industria-4-0/.

Muitas destas tecnologias já fazem parte de nosso cotidiano, por exemplo, na indústria do agronegócio onde os equipamentos são totalmente monitorados e executam seu deslocamento com velocidade, e percurso precisamente definidos, com um apontamento preciso de quanto está sendo colhido ponto a ponto do trajeto executado. São as máquinas recebendo informações via GPS, executando estas informações e fornecendo dados dos acontecimentos, tudo para uma otimizada gestão.

Encontramos disponível vários equipamentos que se comunicam com a rede de internet, propiciando troca de informações entre sistemas, como por exemplo, a ALEXA, que ajudam a seus usuários com notícias, informe de disponibilidades de recursos como alimentos presentes em geladeiras inteligentes, entre outros recursos.

Foto 2.19: Equipamentos domésticos integrados.



Fonte: http://integreti.blog.br/banco-de-dados/a-internet-das-coisas-e-diferente-de-um-monte-de-coisas-na-internet/.

Pilar 8 - Computação em Nuvem - Cloud computing

Nos sistemas tradicionais de gestão da informação os setores de tecnologia da informação TI são criados como setor que cuida dos racks de servidores, onde estes armazenam os programas e os dados importantes para a corporação. Com isso, os custos são altos devido as capacidades finitas de seus computadores/servidores.

Com a evolução da tecnologia incluso a internet, o pilar computação em nuvem presente na Indústria 4.0 dispõem uma nova tratativa para o setor de TI, as empresas, deixam de possuir a estrutura física com os servidores entre outros recursos físicos que apresentam grande despesas com sua aquisição e manutenção e passam a utilizar de uma plataforma com capacidade infinita que são acessados de forma remota de qualquer lugar e a qualquer momento.

Desta forma os custos serão minimizados quanto a estrutura física, podendo ser acrescido novos usuários sem grandes investimentos.

Algumas empresas já estão usando softwares baseados em nuvem para alguns aplicativos corporativos e analíticos, mas com a Indústria 4.0, mais empreendimentos relacionados à produção vão exigir um aumento no compartilhamento de dados entre todos os setores da empresa.

Esta nova forma de gestão dos dados já são aplicados, por exemplo, pela empresa Amazon, maior provedora de armazenamento em nuvem do mundo, que o descreve como

um modelo “que armazena dados na Internet por meio de um provedor de computação na nuvem, gerencia e opera o armazenamento físico de dados como serviço”.

O número de tarefas relacionadas à produção de bens e serviços na indústria tem crescido cada vez mais, demandando o uso de aplicativos e dados compartilhados entre diferentes localidades e sistemas para além dos limites dos servidores de uma empresa. A computação em nuvem fornece recursos que refletem em uma importante redução de custo, tempo e eficiência na execução destas tarefas.

Foto 2.20: Equipamentos conectados em nuvens.



Fonte: https://www.oneit.com.br/computacao-em-nuvem/.

A computação em nuvem é o aluguel de recursos, como espaço de armazenamento ou ciclos de CPU, em computadores de outras empresas. Você paga apenas pelo que usa. A empresa que fornece esses serviços é conhecida como um provedor de nuvem. Alguns provedores de exemplo são Microsoft, Amazon e Google.

Pilar 9 - A cibersegurança

Segundo a literatura, a cibersegurança não é um conceito tão novo, pois já vinha sendo utilizado há anos para definir procedimentos e práticas tecnologias que visam garantir a segurança de dados e informações digitais contra a prática ilícita de pessoas mal-intencionadas contra computadores, redes, programas e dados de uma empresa.

Os riscos a segurança das informações são discutidos no mundo inteiro, não apenas por empresas, mas também por governos e organizações importantes em todo o mundo. Afinal, até mesmo a mais lícita das atividades precisa, em certos momentos, ser mantida em sigilo por questões administrativas e, simplesmente, por desejo dos gestores

de algumas empresas que não necessitam divulgar seus dados.

De tempos em tempos temos relatado pela mídia as invasões de sistemas de empresas ou de órgãos de governo. Algumas empresas são coagidas a pagamentos para poder reaver seus bancos de dados. Em alguns casos os back ups minimizam este prejuízo.

Os riscos que envolvem esses elementos são discutidos no mundo inteiro, não apenas por empresas, mas também por governo e organizações importantes em todo o mundo. Afinal, até mesmo a mais lícita das atividades precisa, em certos momentos, ser mantida em sigilo por questões administrativas e, simplesmente, por desejo dos gestores de algumas empresas que não necessitam divulgar seus dados.

Como medida minimizar a invasão e consequente furto das informações, especialistas recomendam a adoção de uma política interna de segurança. Esse procedimento deve ser proposto para orientar todos os empregados a adotarem medidas que garantam a segurança do negócio, bem como evitar ataques e o surgimento de outros problemas. Destacam ainda que o controle de acessibilidade, haja visto que os sistemas já possuem esse tipo de segurança. Ele pode ser feito atribuindo um código e senha para cada um dos colaboradores que têm acesso a dados e informações do negócio. Outra ação importante a se destacar é a limitação do acesso de um colaborador onde, por exemplo, um empregado não possa acessar informações de outros setores, isto evita que possíveis erros sejam cometidos e coloquem os dados organizacionais em risco.

Com a cibersegurança na Indústria 4.0 alguns benefícios podem ser elencados como: protege contra perdas parciais ou totais de dados, evita o roubo de senhas, identidade e dados bancários, previne o sequestro de dados ou informações sigilosas, protege a empresa quanto à manipulação de dados corporativos e evita a propagação de SPAM ou mensagens indesejadas entre os empregados do negócio.

Foto 2.20.: Segurança das informações.



Fonte: https://new.siemens.com/br/pt/digitalizacao/ciberseguranca.html.

A indústria do futuro necessita que todas as áreas da empresa estejam conectadas, por isso a cibersegurança é um elemento fundamental para proteger sistemas e informações de possíveis ameaças e falhas, que podem vir a causar transtornos na produção.

HOMEM E MÁQUINAS - TODOS JUNTOS

A ameaça por desemprego sempre é alvo nos processos que envolvem alta tecnologia. Muitos especialistas asseguram que as máquinas não substituirão o ser humano e sim se integrará a ele, afinal, ambos são importantes nos mais variados processos. Cada vez mais, os empresários estão percebendo a necessidade dessa colaboração.

Em 2018, o CEO da Tesla Motors assumiu que errou ao automatizar excessivamente os processos de sua empresa na criação do Modelo 3 de carros. Ele completou dizendo que “Seres humanos são subestimados”.Essa declaração de Musk nos mostra como o papel do homem é essencial na indústria, mesmo em processos mais mecânicos. Isto é o que podemos esperar com a nova revolução industrial traz: um maior equilíbrio entre os trabalhos desses dois agentes.

Por um lado, a tecnologia poderá ser mais utilizada em tarefas repetitivas e funções mecânicas. Enquanto isso, o homem poderá explorar mais seu lado criativo para buscar soluções mais customizadas para cada tipo de problema. O senso analítico do homem continua sendo muito importante para a indústria e toda a sociedade.

Mesmo com toda tecnologia existente, a necessidade do homem se mostra indiscutível. Uma empresa não se sustenta apenas com máquinas. O trabalho humano também é essencial nesse processo.

O primeiro caderno FIESP sobre Manufatura Avançada e Indústria 4.0, publicado no segundo semestre de 2016, a quarta Revolução Industrial conta com o maior nível de complexidade tecnológica da história.

Dar escala e massificar o uso das novas tecnologias é um dos desafios que as grandes organizações enfrentam hoje. Temos a nosso favor, também segundo a mesma publicação, o fato de que no Brasil estão presentes as filiais das principais empresas à frente dessa revolução no mundo.

Não nos damos conta do impacto extraordinário que essa temática potencializará no médio e longo prazos, mas ela nos desafia a um novo patamar de planejamento e a uma visão muito mais acurada dos desafios que nos esperam, seja no campo da produção, seja no do emprego.

Não é possível assegurar que tipo de habilidades destacar-se-ão no curto prazo, mas temos certeza de que novos perfis de profissionais estão se configurando e serão

necessárias adaptações para responder a tamanhas mudanças.

Por conta das transformações que vivemos diariamente, as diferenças entre indústria e serviços têm se tornado cada vez menos relevantes. As novas tecnologias possibilitarão mais igualdade.

A quarta onda tem tudo a ver com desenvolvimento sustentável, e estamos todos os dias escrevendo essa história que tem tudo para ser bem-sucedida e lembrada em um futuro não muito distante por nossos descendentes como o momento em que juntos salvamos finalmente o planeta do aquecimento global e da desigualdade através de uma revolução mais humana.

Trazendo para um contexto ainda mais atual, podemos citar a pandemia do Covid-19 que o mundo inteiro está enfrentando. Empresas dos mais variados segmentos foram obrigadas a reverem seus processos, destacando que a falta de conhecimento sobre o processo ou resistência pela novidade desse projeto

Países como a Alemanha, Estados Unidos, Japão e alguns outros países mais bem desenvolvidos tecnologicamente, já perceberam a necessidade desta reestruturação de seus meios produtivos, diferentemente como os países com sistemas de manufatura pouco automatizado, como por exemplo o Brasil, que em comparativo, encontra-se bem distante.

Podemos encontrar dento do Brasil praticamente todos os quatro níveis de indústria, desde os trabalhos de forma puramente manuais da Indústria 1.0 até os conceitos da Indústria 4.0 que já estão presente em algumas empresas e segmentos. Observa-se que a dificuldade de implantação deste projeto grande parte acontece pela falta de conhecimento sobre o processo ou resistência pelas novidades, obviamente que os custos para uma evolução, também é um fator a ser considerado.

CONHECIMENTO PROFISSIONAL PARA A INDÚSTRIA 4.0

Com estas transformações e com a velocidade que estas transformações ocorrem, nunca foi tão importante para os profissionais se manter atualizados e atentos as novas tendências. Uma vez que determinadas profissões deixam de existir, pois sendo realizadas por maquinas, a mão de obra hoje necessária, deixaria de se fazer, pois muitas carreiras se tornam obsoletas, no entanto outras profissões que não existiam, estão se despontando e ganhando notoriedade no mercado de trabalho.

Acredita-se que haverá uma grande melhoria nas condições de trabalhos para este profissionais inseridos na Indústria 4.0 pois com a proposta de facilitar a rotina das atividades, de forma que não se tornem estressante e/ou perigosas. O quesito segurança, como um dos pilares, também contribuirá para a redução de acidentes no ambiente de

trabalho, pois o papel humano dentro das fábricas se tornará cada vez menos braçal, ao passo que evolui para mais tecnológico e estratégico. O conhecimento técnico de TI (Tecnologia da Informação) deixará de ser um diferencial, para se tornar um pré-requisito básico.

Esse desenvolvimento, aos poucos, vai gerar novas especialidades profissionais com uma competência exigida para poder ocupar os cargos dentro de uma empresa. Como por exemplo, para aprender a lidar e gerenciar sistemas, conhecimento especializado e técnico para lidar com as máquinas e sistemas inteligentes.

Capacitar engenheiros, técnicos e gestores será essencial para garantir que o trabalho interno seja executado com precisão, garantindo assim a mão de obra qualificada para os novos postos e serviços a serem desempenhados. Outro ponto importante e que precisa ser considerado é que como todo o sistema estando integrado e aumentada a troca de dados entre estes equipamentos que estão em rede, se faz importante a proteção das informações evitando que as mesmas sejam hackeadas.

A "Agência Brasil" destaca que a indústria automobilística, de alimentos, bebidas e petróleo/gás já estão integrando o mundo físico e o virtual por meio de tecnologias digitais, como internet das coisas, big data e inteligência artificial. *projetam* para os profissionais de tecnologia da informação estas transformações prometem um futuro otimista. Entre as ocupações que devem ganhar mais relevância nesse segmento está o analista de internet das coisas, o engenheiro de cibersegurança, o analista de segurança e defesa digital, o especialista em big data e o engenheiro de softwares.

Detalhando as carreiras promissoras a seguir serão detalhadas oito áreas de atividades com suas novas necessidades.

a. **Indústria Alimentícia, incluso bebidas:** destacando os profissionais que farão a impressão de alimentos, haja visto a evolução nos processos com impressora 3D; Especialistas em aplicações de sistemas para rastreabilidade de alimentos; Especialistas em aplicações de embalagens para alimentos.

b. **Indústria têxtil e vestuário:** Design de tecidos avançados; engenheiro de fibras têxteis; projetista de produtos de moda.

c. **Na construção civil:** técnico em construção seca; técnico em automação predial; gestor de logística de canteiro de obra e instalador de sistema de automação predial.

d. **Em tecnologia da informação e comunicação** acredita-se um forte crescimento em: engenheiro de cibersegurança; analista de segurança e defesa digital; especialista em big data e engenheiro de softwares.

e. **Na área de máquinas e ferramentas**, destacam-se: projetista para tecnologia 3D; técnico de manutenção em automação; programador em CAD, CAM, CAE e CA; operador de máquinas *high speed machine*.

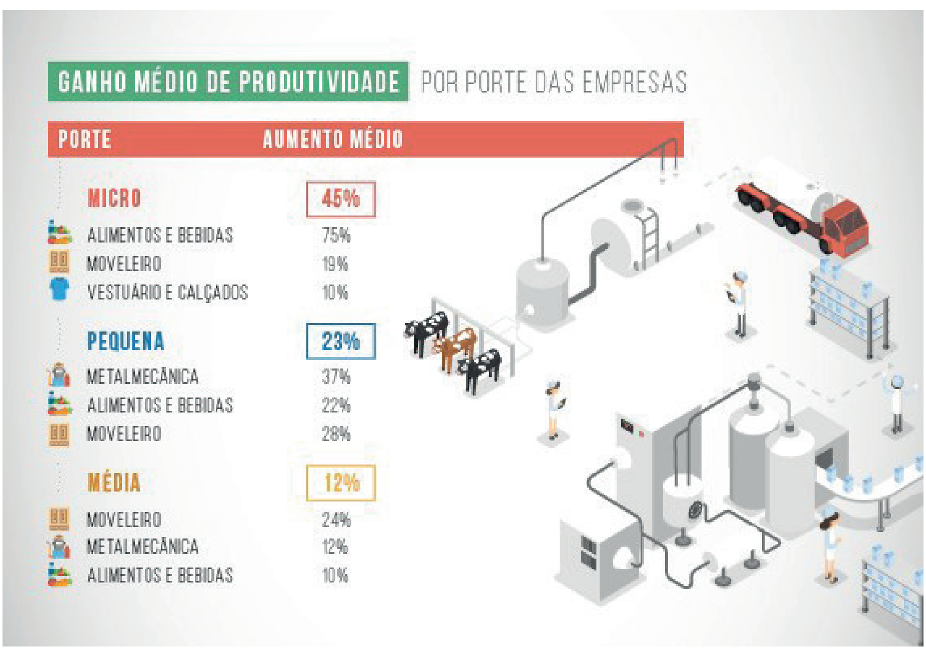
f. **Na indústria química são esperados**: técnicos especialistas em reciclagem de produtos poliméricos; técnico especialista no desenvolvimento de produtos poliméricos.

g. **Na indústria de petróleo e gás:** especialista em técnicas de perfuração; especialistas em sismologia e geofísica de poços; especialista para recuperação avançada de petróleo.

Toda esta tecnologia dominará e irá impactar, não apenas os setores comerciais, mas também a rotina particular dentro das casas. Estar informado e a par das novidades é a melhor maneira de estar preparado para vencer os desafios.

A CNI – Confederação Nacional da Indústria, através do seu portal online Agência CNI de Notícias, abordou o programa-piloto Indústria Mais Avançada, do SENAI que testou o impacto de ferramentas acessíveis como sensores e Internet das Coisas e como micro, pequenas e médias empresas dos segmentos de alimentos e bebidas, metal mecânica, moveleiro, vestuário e calçados aumentaram sua produtividade.

Foto 2.21: Ganho médio de produtividade por porte das empresas.



Fonte: https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/ empresas-ganham-em-produtividade-com-a-industria-40/.

Conhecer, adquirir e aprender a lidar com as tendências será um fator essencial

para aceitar e adaptar às novidades que a Indústria 4.0 irá proporcionar, pois as empresas precisarão se adaptar para ganhar espaço e conquistar o mercado. Garantir aquilo que foi planejado pelas empresas junto ao seu mercado consumidor, trará uma maior competitividade para as empresas, não importando seu tamanho.

MODELO ALEMÃO

Em 2011, o governo alemão lançou uma cartilha para poder ajudar as empresas de pequeno e médio porte quanto a implementação dos conceitos da Indústria 4.0. O objetivo era implementar os conceitos inovadores desta nova pratica de produção, e melhorar a competitividade das empresas alemãs. Para tanto, foi elaborado um manual, denominado "Guide line Industrie 4.0". Este foi apresentado na feira internacional de Hannover. O modelo visou aprimorar os meios produtivos das pequenas e médias empresas metal mecânica, aplicando a esta o que há de mais alta tecnologia que se possa encontrar disponível. A escolha deste tipo de segmento industrial trata se estratégico pois é considerada a espinha dorsal da indústria alemã.

A ideia é que as novas tecnologias e modernos sistemas de Informação se fundam com as tecnologias de produção para formar uma nova etapa de criação de valor. A disponibilidade de informações em tempo real por meio de networking de todos os parceiros envolvidos em todo o processo de agregação de valor leva a um dinâmico e otimizado sistema global.

Ciclos de produto e inovação cada vez mais curtos e o aumento predatório da competição entre as unidades de negócio são apenas alguns exemplos dos desafios que as pequenas e médias empresas têm que enfrentar hoje em dia. Em termos práticos, a introdução da Indústria 4.0 significa que essas empresas podem se adaptar mais individualmente às necessidades de seus clientes e que eles podem oferecer uma grande diversidade de variações em seus produtos bem como as quantidades de fornecimento, de unitário até a produção em massa. As abordagens da Indústria 4.0 permitem construir redes de produção que produzam de forma eficiente e eficaz mantendo os custos baixos.

É notório que outras áreas também estão cientes do potencial da Indústria 4.0, as empresas da tecnologia da informação que estão integrando o mercado até os sistemas produtivos. Para se tornar uma inovação e líder de mercado ou permanecer neste a nível global, o fator tempo torna-se decisivo para a introdução da Indústria 4.0.

As abordagens de solução da Indústria 4.0 estão abrindo caminho para inovações de novos produtos, serviços relacionados e melhores produtos que se desdobra com uma combinação inteligente de tecnologias já existentes.

A aplicação dos conceitos e as muitas tecnologias para a solução e implementação da Indústria 4.0 já estão disponíveis. Mas os benefícios da Indústria 4.0 só vai se multiplicar com uma inteligente combinação dessas tecnologias. Ainda assim, muitos das empresas

não estão cientes do caminho que leva a identificação e combinação bem sucedida de das abordagens de solução da Indústria 4.0.

Para diminuir estas dúvidas quanto ao futuro das empresas, bem como nortear as empresas, principalmente as pequenas e medias empresas que o governo alemão criou as diretriz para a Indústria 4.0. Como cada empresa possui sua identidade, este guia torna-se uma ferramenta que as empresas pode seguir como um passo a passo para encontrar seu próprio conceitos baseado na visão da Indústria 4.0.

FATORES IMPORTANTES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA INDÚSTRIA 4.0.

A história nos mostra que para uma implementação bem sucedida de qualquer nova pratica de trabalho, necessita que a alta administração conheça afundo esta nova pratica, bem como cientes das dificuldades que estarão sujeitas, e os benefícios a serem alcançados. As abordagens de solução da Indústria 4.0 podem envolvem mudanças fundamentais na produção ou na concepção de modelos de negócios.

A primeira etapa de implementação é a formação de uma equipe de projeto adequada. A interdisciplinaridade, a equipe do projeto deve ser composta por funcionários de produção e tecnologia da informação também a partir da divisão de desenvolvimento. Deve haver uma estreita ligação em rede entre tecnologia da informação, engenharia e ciências.

O modelo original do das diretrizes da Indústria 4.0, coloca a possibilidade de inserir as empresas e cinco diferentes níveis de desenvolvimento tecnológico.

Esta visão geral das empresas proporciona uma base para propostas de inserções de novas tecnologias. Segundo o próprio “guine line”, este sistema foi testado em diversas empresas e comprovados sua funcionalidade.

Para a classificação do estado atual de uma empresa inserida nos conceitos da Indústria 4.0 deve ser observado seus produtos e seus processos produtivos.

Analisando os produtos

A primeira etapa deste processo consiste em analisar o produto da empresa. Analisar o produto da empresa estudada o quanto de tecnologia podemos encontrar nos seus produtos, o quanto de interface podemos obter, o quanto de comunicação e troca de informações teremos entre estes produtos e seu meio inserido.

A metodologia adotada foi a elaboração de um sistema de verificação de status posicionando este produto em cinco níveis distintos. Para o nível 1, sendo o nível de menor tecnologia aplicada. Já para o nível 5, uma maior tecnologia aplicada. Obviamente quanto

maior este nível, mais próximo da excelência da Indústria 4.0.

Veremos a seguir o questionamento e as analise para posicionamento inicial do produto.

1. Que nível de integração com sensores e atuadores que seu produto possui?

O produto, possui sensores ou atuadores para eventuais ajustes?	Os sensores e atuadores estão integrados?	As leituras feitas pelo sensor são processado pelo produtos?	Os dados são avaliados para análises pelo produtos	O produto responde independentemente com base nos dados coletados - se ajusta automaticamente?
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

O Propósito desta analise é verificar o quanto o produto de uma determinada empresa é evoluído tecnologicamente. Obviamente para aqueles que produzem simples elementos de fixação como, por exemplo, parafusos, estes produtos certamente não possuirão sistema que possa ajusta-lo. Em contra partida para empresas que produzem, por exemplo, alguns tipos de válvulas, estas poderão se ajustar automaticamente as variações de temperatura, vazões etc., a integração de sensores e de sistema de ajustes automaticos, estão dentro da ideia central da Indústria 4.0.

2. Que nível de comunicação ou conectividades seu produto possui?

O produto não possui interface.	O produto envia ou recebe sinais de I / O	O produto possui interfaces em campo	O produto tem Ethernet industrial interfaces	O produto tem Acesso ao Internet
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

A capacidade de interface e coleta de dados e troca de informações entre os produtos e um sistema supervisório certamente será desejavel para estabeler uma perfeita comunicação estre as partes e favorecer a tomada de decisão quando constatado alguma tendencia desfavoravel.

3. Qual o nivel de funcionalidades para armazenamento e troca de dados que seu produto oferece?

Não existe nenhuma funcionalidade	Possibilidade de identitificação individual	O produto está apto para armazenar informações	O produto armazena dados e troca informações de forma autonoma	Os dados são compartilhados de forma constante
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

Alguns produtos podem não gerar nehuma identificação, outros podem possuir

codigos específicos para rastreamentos, códigos de barra, QRCODEs, já outros produtos podem possuir sistemas integrados que conseguem se comunicar via cabos ou até mesmo de forma autônoma. Todos estes níveis são distintos e certamente variam de segmento industrial, mas podemos encotrar produtos que podem chegar a capacidade de troca de informação de forma total integral.

4. Seu produto pode ser monitorado?

Meu produto não tem como ser monitorado	É possivel ser feita detecção de falhas em meu produto	É possivel ser feita a gravação de condição operacional para proposito de diagnóstico	Produto permite um prognóstico próprio para condições funcionais	O produto se ajusta de forma independente em função dos parametros estabelecidos
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

A ampla gama de aplicações de monitoramento representa um aspecto chave de muitas aplicações na Indústria 4.0. As possíveis aplicações variam desde a mera detecção de falhas e o diagnóstico e prognóstico de sua própria capacidade operacional, oportunidades de controle autônomo, e que podem evitar danos consequentes dispendiosos em caso de falhas.

5. Seu produto é relacionado a tecnologia da informação?

Não oferece serviços	Serviços via portal on line	Os seviços são executados diretamente via o proprio produto	Independentemente serviços executados	Integração completa em uma infraestrutura de serviços de TI
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

Os serviços de TI relacionados ao produto frequentemente discutidos no contexto da Indústria 4.0 pode ser fisicamente dissociado do produto (por exemplo, em portais online para apresentar listas de peças sobressalentes) ou podem estar diretamente vinculados ao produto. Serviços para condição- manutenção baseada ou suporte ao produto com diagnóstico remoto funções são concebíveis.

6. Meu produto está em torno de um modelo de negócio?

Ganhar lucros com venda padronizada produtos	Vendas e consultoria sobre o produto	Vendas, onsultoria e adaptação do produto para atender as especificações do cliente	Venda adicional de relacionado ao produto e serviços	Venda de produtos e funções
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

Tecnologias inovadoras permitem o desenvolvimento de novos negócios modelos. Uma adaptação mais forte dos produtos às necessidades dos clientes pode ser apoiado usando abordagens da Indústria 4.0, por exemplo, em combinação com produção flexível. A venda de funções do produto onde o produto permanece de propriedade do fabricante e apenas o cumprimento de uma função é compensado, pode ser facilitado por meio de tecnologias em torno da Indústria 4.0. Uma extensa gravação de estados operacionais ou o controle de uma manutenção baseada em status pelo fabricante pode ser mencionados como exemplos que permitem a venda de funções.

Analisando o processo produtivo

A mesma metodologia adotada para a elaboração do status do sistema produtivo fora realizado. Foram elaborados cinco níveis distintos. Para o nível 1, sendo o nível de menor tecnologia aplicada. Já para o nível 5, uma maior tecnologia aplicada. Obviamente quanto maior este nível, mais próximo da excelência da Indústria 4.0.

Veremos a seguir o questionamento e as análise para posicionamento inicial do sistema produtivo.

1. Seu sistema produtivo possui processamento de informações e banco de dados?

Nenhuma informação é processada	Sistema informatizado com armazenamento de informações	Todo o processo é monitorado e as informações são armazenadas para analises	Todas as informações são avaliadas para planejamento de processo e controle	Todo o sistema é automatizado com planejamento e controle de processo
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

O processamento de dados para vários aplicativos é uma questão chave para a Indústria 4.0 aplicados na produção. Processamento de dados da produção pode ser usada para documentação simples, bem como para objetivos visando monitoramento de processo, processo autônomo planejamento e controle.

2. Sua máquina se comunica com seu sistema - máquina a máquina?

Equipamentos ou maquinas não se comunicam	Existe interface por rede	Sistema de interface por ethernet	Maquina e equipamentos se comunicam com a internet	Equipamentos se comunicando Maquina a Maquina
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

Interfaces para troca automatizada de dados entre máquinas formam a base

para inúmeras aplicações na Indústria 4.0. A comunicação dos equipamentos com suas interfaces, bem como ethernet industrial e interfaces da web são aplicados no ambiente industrial. Interfaces da web e aplicativos com troca autônoma de informações (web Serviços) oferecem a vantagem de uma possível separação de informações e localização.

3. Toda a rede de atividades da empresa estão integrados?

Não existe sistema de comunicação entre os diversos setores e unidade de negocio.	O sistema de comunicação é limitado a telefonemas ou emails.	As informações obdecem padrões para todo troca de informação	As informações obdecem padrões para todo troca de informação tudo ligado a servidores	Todo sistema de soluções são feitos em redes
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

Uma melhoria da rede entre a produção e outros níveis da empresa abrem sinergias e evitam duplicação de trabalho. A rede entre a produção e outros departamentos facilita soluções de TI unificadas, fluxos de trabalho padronizados ou formatos de arquivo usados de forma consistente, a partir dos quais toda a empresa se beneficia.

4. Qual é a estrutura de tecnologia da informação e comunicação na produção?

Não existe troca de informaçoes entre usuarios e maquinas	A troca de informação esta limitada a usuario local	O sistema de monitoramento está centralizado e descentralizado	As trocas de informações são feitas por usuarios moveis	Sistema realizado por realidade assistida
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

A infraestrutura de tecnologias de informação e telecomunicações na produção determina as possibilidades de implementação aplicações inovadoras e melhorias potenciais para técnicas e processos organizacionais. Além do uso de central servidores de dados, portais de comunicação baseados na web podem ser usados. Processos automatizados para troca de dados com parceiros externos da cadeia de valor, ou melhor, rede de valor representam outras etapas rumo a uma visão da Indústria 4.0.

5. Como são estabelecidas as interfaces com as máquinas de sua empresa?

Não existe troca de informações com os usuarios e as maquinas	As interfaces são realizadas com usuario local	Sistema de monitoramento e controle da produção de forma centralizada e descentralizada	Utilização de sistema movel de monitoramento	Sistema de monitoramento por realidade assistida
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

Considerando a crescente complexidade dos sistemas de produção, as interfaces homem-máquina entram em foco. Na realidade industrial, o ponto de partida é frequentemente representado por unidades de exibição locais que não possuem conceitos de operação amigáveis. Novos conceitos operacionais como tablets móveis ou óculos de dados que convenientemente fornecem as informações certas no lugar certo são potencialmente promissor para simplificar o trabalho dos funcionários e para aumentar a eficiência da produção.

6. Quanto eficiente é sua empresa para pequenos lotes?

Sistema produtivo rigido com pequenos lotes de peças identicas	Utilização de sistemas flexiveis com algumas peças identicas	Produção flexível sistemas e projetos modulares para o produto	Controlado por componentes, produção flexível de produtos modulares dentro da empresa	Controlado por componentes, produção modular em valor agregado redes
Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5

Fonte: Guide line Industrie 4.0

A tendência para bens produzidos individualmente e continuamente lotes menores levam a uma complexidade crescente de produção processos. Alcançar maior eficiência com tamanhos de lote pequenos é tornando-se assim um fator competitivo decisivo. A este respeito, um estrutura modular dos espectivos produtos ou o uso de flexíveis instalações de produção com a coordenação adequada no respectiva cadeia de valor pode abrir novos potenciais.

Uma vez entendento o status incial dos processos produtivos de uma empresa, bem como as caracterisiticas tecnologicas que seus produtos possuem, a ideia então é tentar estabeler objetivo para evoluir de estagio, tanto os produtos bem como o processo produtivo.

Importante destacar que quando o produto não oferece condições para uma evolução tecnologica, o impotante é estudar o processo produtivo e fazer a evolução neste. Por exemplo, um fabricante de parafusos, ou qualquer outro tipo de elemento simples de fixação. Um parafuso não teríamos uma evolução significativa no seu estado de comunicação, interface etc... no entanto certamente encontraremos a possibilidade de aprimorar os processos de fabricação.

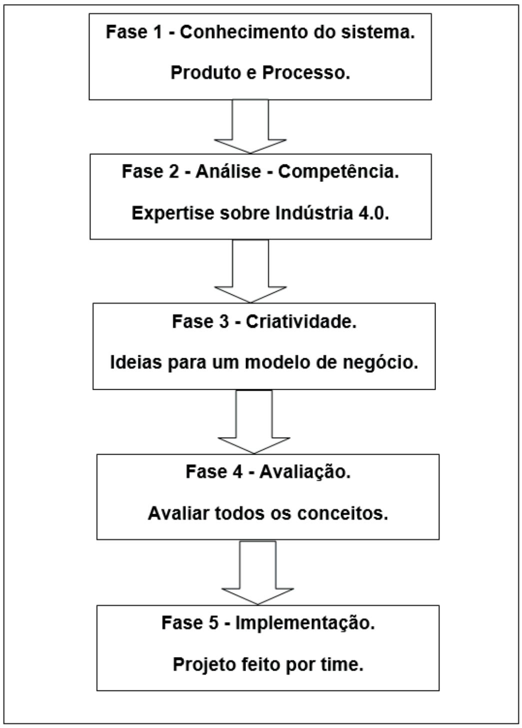
AS FASES DE CRESCIMENTO RUMO A INDÚSTRIA 4.0

Todo processo de mudança sempre se faz trabalhoso. Na Indústria 4.0 isto não é diferente, pois se faz necessário um estudo aprofundado nas condições de mercado, quanto ao posicionamento do seu produto junto aos clientes e as novas exigências

deles requiridos. Não menos importante, esta análise criteriosa deve ser feita nos meios produtivos, melhorando os meios de processos.

De forma a estabelecer uma metodologia para uma implementação dos conceitos da Indústria 4.0, sugere-se uma sequência dotada de cinco etapas distintas. Podemos observar estas fases pela figura a seguir.

Figura 3.1: Fluxograma das fases de implementação.



Fonte: Guine line Indústrie 4.0

Cada uma destas fases expressa uma etapa destinta no processo de implementação dos conceitos da Indústria 4.0. Destaca-se que cada empresa possui sua identidade propria e divergem nos seus produtos e meios produtivos.

Conhecimento do sistema

Para o crescimento rumo a Indústria 4.0, é importante uma análise inicial onde um grupo de competências necessitarão serem elaboradas, pois as pessoas são peça fundamental para qualquer ação de aprimoramentos. É correto afirmar que as pessoas necessitam estar capacitadas e compreender todos os pontos importantes para aplicar a Indústria 4.0 alinhados com as características dos produtos e processos.

Como introdução ao processo de implementação, é importante a compreensão

sobre a Indústria 4.0 por todos os participantes. Este treinamento inicial pode ser feito por meio de palestras, com estudos de casos que já apresentaram seus resultados favoraveis.

Dessa forma, é possivel que sejam desenvolvidas as competências e análises sobre a imagem da 'empresa junto ao mercado. É importante a difusão de todo conhecimento sobre a Indústria 4.0 alcance todos os setores e as pessoas.

Uma análise externa deverá ser realizada com base nos quesitos tecnologicos presentes no produto atual, como visto nas fases que um produto poderia estar na escala de evolução tecnologica. Já uma avaliaçao interna na empresa envolve todas etapas do processo produtivo, onde a interação, comunicação entre outros já visto, são importantes para uma classificação do nivel presente da Indústria 4.0.

A análise quanto ao nível tecnológico e, portanto, dentro do conceito da Indústria 4.0 dever ser analisado, para isso recomenda-se a utilização de graficos onde facilita-se o processo de percepção os pontos que podem ser estudados para uma evolução.

A experiência tem mostrado que o portfólio de produtos bem como as tecnologias já utilizadas na produção interna não reflete todo o gama de competências que existem no empresa. Assim, a competência interna de análise, persegue o objetivo de identificar as competências da Industriais 4.0 que vão além dos produtos e soluções vendáveis maduros no mercado já implementado na produção própria. Essas competências devem ser identificadas e comunicadas aos participantes do workshop para permitir que eles obtenham uma compreensão e consciência das capacidades internas e habilidades.

Análise de competência

As competências corporativas podem ser classificadas dentro da indústria então questiona-se sobre o potencial que existe com os produtos e processos produtivos. De acordo com a matriz de análide de status dos produtos é possível estabelecer o quanto o produto em questão atende dos quesitos da Indústria 4.0, quais os estágios de desenvolvimento o produto se atribui. Como por exemplo, um produto exemplarmente construído possui, sensores embutidos e são processados diretamente com o produto.

Fase da criatividade.

Os resultados das análises constituem a base da criatividade. Esta fase tem o objetivo de desenvolver conceitos para novos modelos de negócios que implementaram o abordagens de resolução de problemas da Indústria 4.0.

A implementação da fase de criatividade deve ser delineada como parte central dos trabalhos, sendo composta por dois segmentos: O trabalho criativo realizado pelo indivíduo

e a elaboração de ideias em grupos. No primeiro segmento, os participantes geram individualmente ideias sobre novos produtos ou melhorias de produção. Posteriormente, os participantes dividir em vários grupos, a fim de desenvolver ainda mais essas ideias em conceitos para modelos de negócios.

Durante o trabalho individual criativo, cada participante do workshop elabora individualmente ideias para as unidades "Produtos" e "Produção". As ideias são geradas com base nas conclusões tiradas do anterior fase de análise. Ideias que podem deliciar o cliente são procurados. Inovação e o uso de novas tecnologias desperta esse entusiasmo.

Os requisitos para o aceite do cliente estão em um estado contínuo de desenvolvimento. Coisas que encantam os clientes de hoje pode se tornar futuros requisitos básicos que os clientes terão como garantido no futuro. Na fase de criativo trabalho individual, ideias inspiradoras devem ser processadas em conceitos práticos para negócios modelos.

Para buscar sistematicamente a geração de ideias, o procedimento de disponibilizar uma caixa para deposito de ideias, focando estas ideias ao produto. Em adição a estas ferramentas, descobertas internas e externas, análise de competência, bem como a apresentação de projetos internos apóiam a busca por Ideias.

Para um processo de geração de ideias, a primeira etapa, é cada participante coletar exemplos do portfólio de produtos ou produção que parecem ser adequados para um maior desenvolvimento relacionado à Indústria 4.0.

Os níveis de aplicação também podem ser selecionados com base nos pontos fortes e fracos da empresa descrito na competência destes. Então, o participante analisa o estado atual do exemplo selecionado e o respectivo nível para a categoria correspondente.

Posteriormente, o participante concebe ideias para alcançar estágios de desenvolvimento mais elevados neste processo tecnologico. Na próxima etapa do trabalho individual criativo, os resultados do trabalho individual devem ser apresentados.

Cada participante apresenta suas ideias para todo o grupo, dando um resumo do conteúdo principal. Como a experiência ensina, o número de ideias deve ser limitado a três. Depois que cada participante resumidamente expor suas ideias, a equipe as agrupa em tópicos.

Esses tópicos formam a base para a divisão dos temas para o desenvolvimento de ideias do grupo. Esse desenvolvimento visa expandir ainda mais e refinar as ideias para os conceitos do modelo de negócios.

Antes do início da geração de ideias do grupo, o moderador divide os participantes em grupos e atribui as disciplinas acima mencionadas respectivamente. Dividir o grupo de forma heterogênea leva a um debate sobre todas as ideias que irão contribuir para a

evolução do produto e processo.

Na sequência de trabalho, devem ser escolhidas duas ideias com a maior prioridade com análise detalhada sobre a ideia para criação dos conceitos de modelos de negócios.

Importante destacar que quatro questões centrais devem ser analisadas e respondidas pelo grupo, são elas:

O que? - O que oferecemos ao cliente?

Quem? - Quem é nosso cliente-alvo?

Como? - Como a proposta de valor é criada?

Valor? - Como a receita é criada?

A equipe do projeto registra os resultados do trabalho em grupo documentando as respostas às questões centrais bem estruturadas em flipcharts a fim de permitir o início da fase de avaliação.

Supondo o exemplo de um elemento de fixação, um parafuso, surge então um possível caso para os questionamentos:

O que? (O que oferecemos ao cliente?)

- Um elemento de máquina com dados individuais do produto (identificação e configurações).
- Tempo reduzido de máquinas para produção, transferindo automaticamente os dados para o controle da máquina.

Quem? (Quem é nosso cliente-alvo?)

- Fabricantes de máquinas.

Como? (Como a proposta de valor é criada?)

- Integrando memórias de dados em séries de produtos adequados de elementos de máquina;
- Escrevendo na memória ao inspecionar mercadorias de saída;
- Fornecendo interfaces para leitura de dados.

Valor? (Como a receita é criada?)

- Aumento nas vendas, aumentando a atratividade dos elementos da máquina;
- Fidelização do cliente por meio de um maior envolvimento nos processos de produção.

Fase da avaliação

Nesta fase os diferentes grupos, formados para este processo de inovação do produto e processo, necessitarão se reunir para apresentar demonstrando de maneira coerente e convincente o novo modelo de negócio, estudado e proposto por cada grupo.

Uma vez realizada a apresentação de cada trabalho para concepção da nova unidade de negocio dois aspectos são importantes a serem analisados para direcionar a uma escolha, são eles: o potencial de mercado do modelo de negócios e os recursos disponíveis ou pontos fortes adequados necessários para a sua implementação.

O objetivo é avaliar e encontrar ideias que mostram alto potencial de mercado e podem fazer uso de recursos e competências já disponível na empresa. Cada participante recebe dois pontos de avaliação para a avaliação, ou seja, uma para o mercado potencial e um para recursos / pontos fortes. Por fixação esses pontos de avaliação para os flipcharts, cada participante avalia o elaborado o negócio conceitos de modelo.

Fase da implementação

Posterior todo processo de discução, análises e debates sobre a nova conduta sobre o produto e processo sugere-se a disignação de um coordenador que atue de forma responsável para tornar realidade o projeto discutido e aprovado envolvendo os diversos setores e eventuais parceiros.

Os conceitos do modelo de negócios elaborados a ser apresentado aos tomadores de decisão são novos modelos desenvolvidos e podem envolver todas as áreas da empresa: engenharia, produção, vendas e serviço de produto.

A introdução de soluções de práticas Indústria 4.0, elaborada pelos alemães, permitem as empresas de pequeno e médio porte a operarem com suas máquinas e instalações estendendo para todos os seus modelos de negócios nas áreas de tecnologia de produto e engenharia beneficiando novas perspectivas em relação à tecnologia da informação.

UM FUTURO PRESENTE

Como já visto, o futuro das empresas está associado a sistemas produtivos totalmente automatizados, utilizando equipamentos e dispositivos dotados de capacidade de comunicação entre eles, favorecendo aspectos relacionados a logísticas no que tange a perda de tempo entre as diferentes etapas do processo, internamente ou externamente, pois a integração será em toda a cadeia produtiva. Como resultado uma imediata redução nos custos, aliados a capacidade de ajustes no ambiente de manufatura de forma muito dinâmica, customizando as necessidades dos clientes e mercado em geral.

Como visto em revistas e anúncios de fabricantes em geral, podemos observar que muitos dos produtos recentemente disponibilizados ao mercado, já possuem a capacidade de conectividade com a internet ou intranet, objetivando a possibilidade de coletar informações sobre suas condições e percepções de trabalho e análise de potenciais falhas que possam prejudicar seu sistema normal de trabalho. Podemos observar a seguir um equipamento sendo monitorado em tempo real quanto a possível vibração que este possa apresentar.

Figura 4.1.



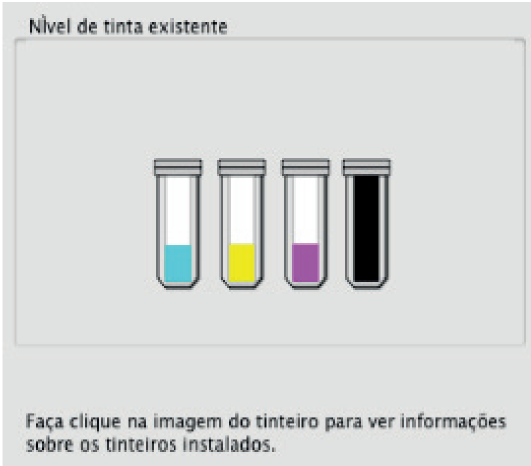
Fonte: https://www.pruftechnik.com/pt-BR/Produtos-e-servi%C3%A7os/Sistemas-de-Monitoramento-de-Condi%C3%A7%C3%B5es/Prote%C3%A7%C3%A3o-de-m%C3%A1quinas /Sistemas-para-prote%C3%A7%C3%A3o-de-m%C3%A1quinas/VIBROTECTOR/.

De forma geral, podemos encontrar já disponível no mercado diversos outros tipos de sensores com capacidade de perceber outros tipos de possíveis anomalias de processo.

Observamos que os próprios eletrodomésticos também já estão incorporando funções antes nunca vistas, podendo ser destacado os cartuchos de impressoras, que quando se aproximam de seu limite final de disponibilidade, informam os usuários que se

faz necessário sua substituição.

Figura 4.2: Nível de tinta de uma impressora.



Fonte: Própria.

Podemos observar que os cartuchos coloridos apresentam níveis baixos e levando em consideração o tempo de suprimentos seria um momento apropriado para uma nova aquisição, evitando sua falta futura.

Ouvimos falar bastante sobre inteligência artificial que, em termos conceituais, são algoritmos associados ao comportamento das pessoas ou do meio inserido. Atualmente encontramos esta inteligência artificial associados aos serviços de telemarketing, serviços financeiros entre outros.

Figura 4.3: Inteligência Artificial.



Fonte: https://inovacaobrain.com.br/inteligencia-artificial/.

Nos sistemas de produção, a inteligência artificial permitirá que os robôs melhor

interajam com o ser humano.

A necessidade da informação com qualidade e no momento correto é extramente importante para tomadas de decisão, neste contexto os softwares de planejamento e recursos de um empreendimento, os ERP (Enterprise Resource Planning) como são chamados, tem ganhado força neste processo de Indústria 4.0.

Figura 4.4: ERP (Enterprise Resource Planning).



Fonte: https://exsam.com.br/sistema-erp.

Com estes softwares de gestão é possível uma gestão dinâmica de toda a planta, evitando informações em duplicidades, demora nas gerações de relatórios entre outros. Atualmente estão disponíveis várias empresas que possuem este recurso e atendem os mais variados tipos e segmento industrial.

Muitos dos softwares disponíveis ao mercado em geral, atualmente tem como opção de processamento ou armazenamento das informações. Este processo todo se dá por servidores que são criados para fornecer este tipo de serviço a todos os seus usuários previamente cadastrados.

Figura 4.5: Banco de dados em nuvem.

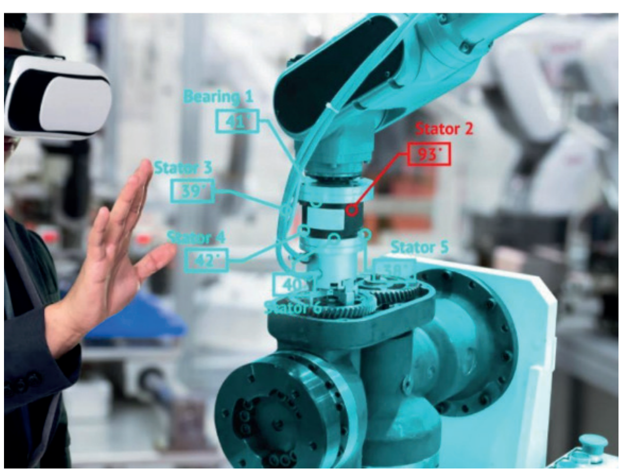


Fonte: https://sianet.com.br/cloud_computing/.

Encontramos diversas empresas que utilizam deste tipo de tecnologia para minimizar os custos com armazenamento de programas e dados. Os pacotes de software de empresas com editores e planilhas eletrônicas já disponibilizam a seus usuários a condição de acesso a estes recursos via internet acessando os bancos de dados em nuvem.

Muitos projetos complexos são desenvolvidos com auxilio da computação, não se resumindo apenas aos desenhos. Já a algum tempo se destaca a realidade aumentada que nada mais é do que uma extensão computadorizada da percepção humana, possibilitando a interação humana com o virtual. Suas aplicações são as mais variadas, desde a concepção das novas máquinas/equipamentos até os processos de análise para uma manutenção destes.

Foto 4.6: Realidade Aumentada na Industria.



Fonte: https://pollux.com.br/blog/realidade-aumentada-na-industria-o-que-esta-sendo-feito/.

Foto 4.7: Realidade Aumentada aplicada na localização de produtos.



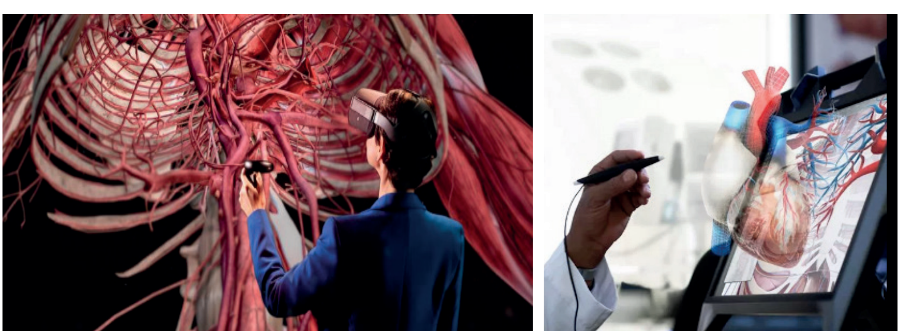
Fonte:https://newtrade.com.br/varejo/realidade-aumentada-em-supermercados-e-uma-das-apostas-do-setor-varejista/.

Foto 4.8: Processo de manufatura de veículos.



Fonte: https://www.lwtsistemas.com.br/2019/08/01/realidade-virtual-e-realidade-aumentada/.

Foto 4.9: Realidade aumentada aplicada na medicina.



Fonte: https://braziljournal.com/anima-compra-medroom-e-sua-fantastica-viagem-pelo-corpo-humano.

Com toda esta tecnologia disponível já é possível viajar pelo corpo humano, analisar todos os detalhes de um equipamento, provar a experiência de viajar para lugares desconhecidos entre outras possibilidades. Desta forma, muitos erros ou falhas são minimizados devido a capacidade se ser simulado neste mundo de realidade aumentada.

Dentro da capacidade dos equipamentos tornarem inteligentes para com suas funções aplicadas destaca-se a cada dia a capacidade da visão computadorizada que permite a um computador detecte as características de uma imagem por meio de um reconhecimento de padrões. Alguns exemplos destas aplicações são os equipamentos que conseguem detectar divergências em padrões previamente estabelecidos de produtos, como o nível de produtos em um recipiente.

Foto 4.10: Câmera verificando níveis de produtos



Fonte:https://www.teslaautomacao.com.br/sistema-de-visao-computacional.php

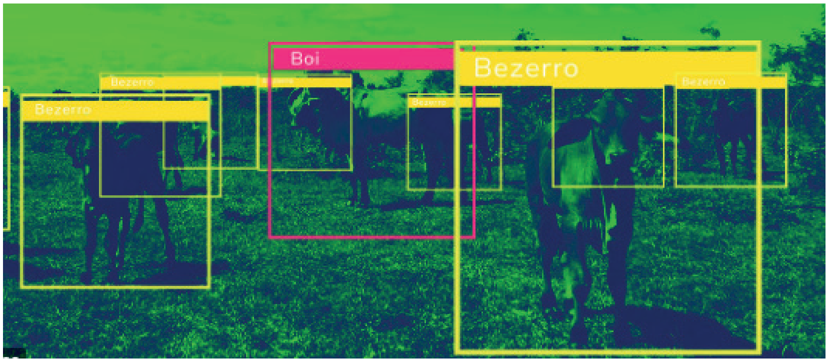
O reconhecimento no campo de espécies de animais, bem como em meios urbanos a capacidade de percepção de veículos, placas, pessoas ou então em reconhecer se um veículo possui irregularidades legais ou até mesmo produto de furto.

Foto 4.11: Câmera de segurança presentes em centros urbanos



Fonte 4.12.: https://crmpiperun.com/blog/visao-computacional/.

Foto 4.13: Gado reconhecido no campo.



Fonte: https://www.aliger.com.br/blog/saiba-o-que-e-visao-computacional/.

Foto 4.14: Identificação de veículos, placas e pessoas.



Fonte: https://revistapesquisa.fapesp.br/as-maquinas-que-tudo-veem/.

Foto 4.15: Imagens de plantas e outras informações para seus cuidados.



Fonte: https://certi.org.br/blog/visao-computacional/.

Com este recurso cada vez mais disponíveis, torna-se cada vez mais precisas as tomadas de decisões em todos os ambientes que esta tecnologia é aplicada.

Toda esta tecnologia tem proporcionado uma grande evolução no mundo da automação, inserindo robôs e outros recursos que tem tornado os equipamentos cada vez mais flexíveis, ou seja com grande capacidade de produzir produtos diferentes com curto intervalo de preparação, bem como associando esta tecnologia ao ser humano, um cooperando com o outro. Ambiente de simulação tem se tornado cada vez mais aliado a todo este ambiente.

Foto 4.16: Simulação de um processo de manufatura.



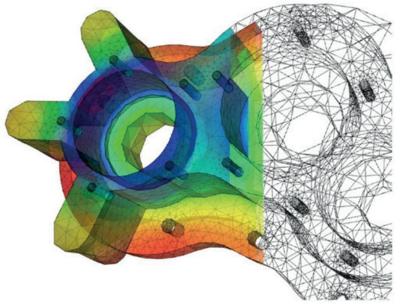
Fonte: https://www.mgpconsultoria.com.br/jogo-do-esocial-simulacao-de-processos/.

Foto 4.17: Simulação de um processo de cirurgia.



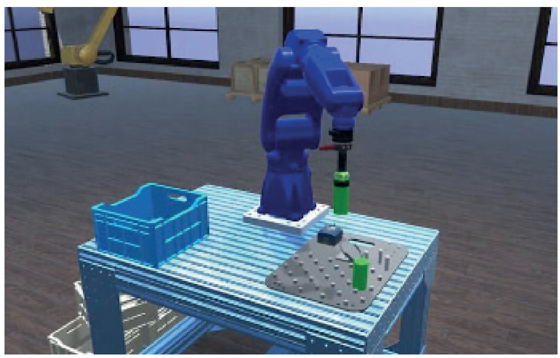
Fonte: https://www.omegascopio.com.br/jogos/surgeon-simulator-2-o-simulador-de-cirurgia -ganha-data-de-lancamento/.

Foto 4.18: Peça sendo analisada quanto aos esforços aplicados.



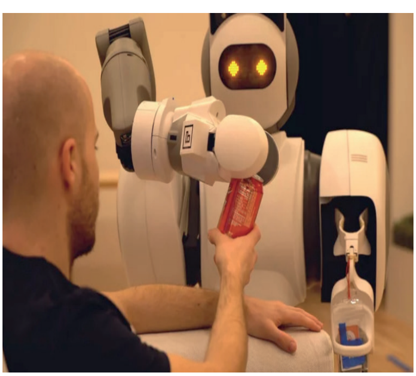
Fonte: https://motrizej.com.br/simulacao-computacional/.

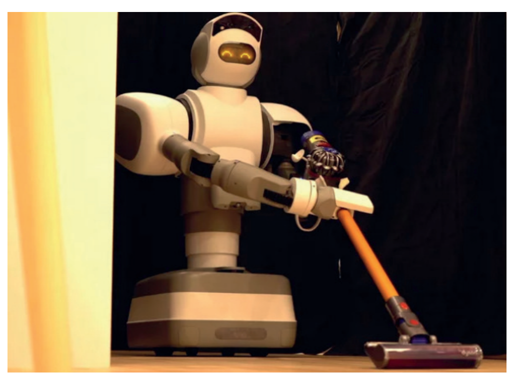
Foto 4.19: Ambiente de simulação com robôs.



Fonte: https://unity.com/pt/solutions/automotive-transportation-manufacturing/robotics.

Foto 4.20: Robôs destinados a tarefas do dia a dia em residências.

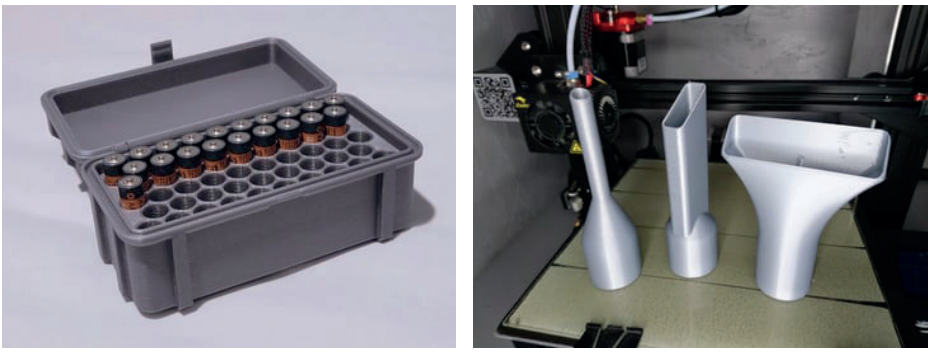




Fonte: https://www.vix.com/pt/tecnologia/554289/novo-robo-domestico-e-tao-inteligente-que-busca-ate-cerveja-na-geladeira-para-voce.

Como podemos perceber, a tecnologia tem estado cada dia mais presente em nosso meio. Dentro da Indústria 4.0, se destaca a manufatura aditiva, que ganha diariamente novos lares, inclusive como fonte de renda para muitos. Para as indústrias não é diferente, muitas vezes a necessidade de peças complexas, dotadas de detalhes particularmente difíceis de se obter por outros processos.

Foto 4.21: Utensílios domésticos produzidos por este processo.



Fonte: https://all3dp.com/pt/1/objeto-3d-para-imprimir-3d-ideia-modelo-legal-util-impressao-3d/.

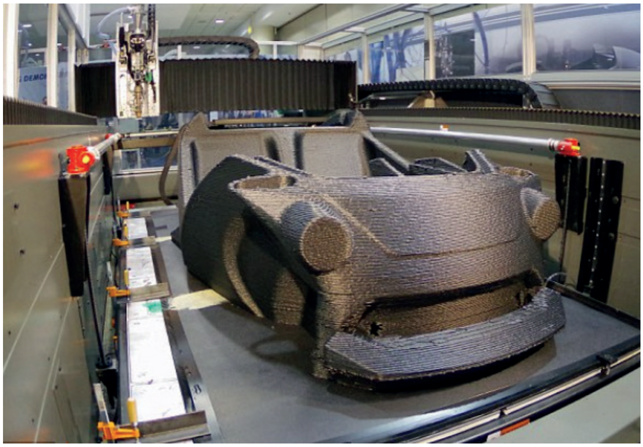
Podemos encontrar publicações sobre a construção de produtos como barcos e veículos, todos funcionais, que foram produzidos por este meio de processo, obviamente em equipamento de grande dimensões compatíveis com suas medidas finais.

Foto 4.22: Embarcação produzido por manufatura aditiva - impressora 3D.



https://www.xataka.com/investigacion/2-2-toneladas-7-62-metros-largo-barco-3dirigo-objeto-impreso-3d-grande-mundo.

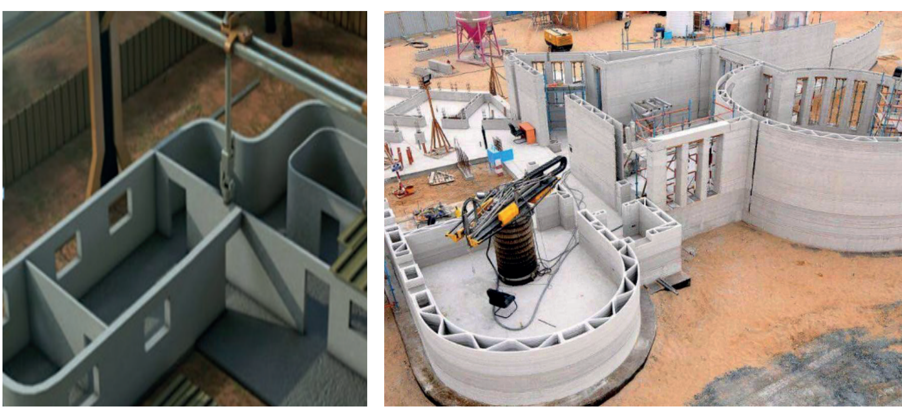
Foto 4.23: Manufatura 3D e a impressão de um veiculo.



Fonte: https://www.gadoo.com.br/carros-e-motos/primeiro-veiculo-fabricado-por-impressora-3d-mundo-e-lancado/.

Com o domínio cada vez maior sobre este tipo de tecnologia, projetos ainda maiores já foram executados, como o caso de residências que foram totalmente manufaturadas em menos de 24 horas utilizando deste processo. Uma casa totalmente finalizada em concreto produzida em menos de um dia.

Foto 4.24: Residência sendo simulada em computação gráfica e sua construção real.



Fonte: https://thegreenestpost.com/em-apenas-24-horas-esta-impressora-3d-russa-constroi-uma-casa/

Os processos de manufatura aditava evoluíram para outras áreas e segmentos, atendendo as necessidades do ser humano em produtos com características metálicas. Já podemos obter peças construída totalmente por este processo que e que a utilizam como matéria prima diversos tipos de materiais ferrosos ou não ferrosos e suas mais variadas ligas ou compostos.

Foto 4.25: Imagem de um bloco de motor de um veiculo auto motor.

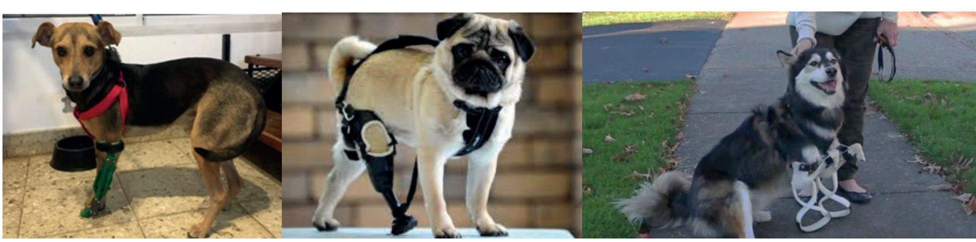


Fonte: https://filament2print.com/pt/blog/70_sinterizado-pecas-metalicas-impressao-3d-fdm.html

É notório que as lesões proporcionadas por acidentes, ou advindas de má formação na gestão, infelizmente estão presentes em animais ou em pessoas, onde muitas se utilizam de próteses para melhor sua qualidade de vida e convívio em geral. Todos os seres vivos são diferentes entre si, com medidas, peso entre outras características advindas muitas vezes de sua genética.

Por estes motivos entre outros que certamente poderiam ser acrescidos, surgem a necessidade de um projeto único para cada animal e ou ser humano no que diz a respeito a construção de prótese.

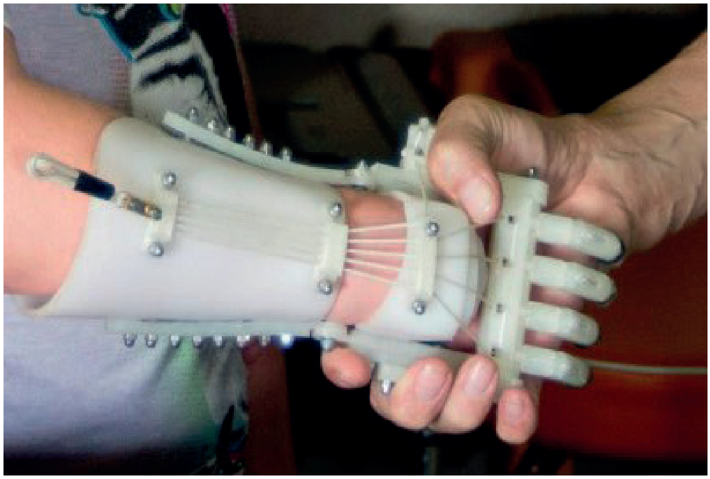
Foto 4.26: Graças as suas próteses, animais sendo inseridos ao nosso convívio.



Fonte: https://observatorio3setor.org.br/noticias/estudante-cria-impressora-3d-e-monta-proteses-para-animais-amputados/

As próteses humanas também evoluíram com a capacidade de poder trabalhar com materiais mais resistentes e de baixo peso. As primeiras próteses humanas eram mais rústicas e com pouco acabamento. À medida que a manufatura aditiva foi evoluindo, estas próteses também ganharam melhorias no acabamento, medidas mais precisas e resistência mecânica elevada.

Foto 4.27: Prótese de mão humana obtida pelo processo de manufatura aditiva.



https://www.processtec.com.br/categorias/impressora-3d?texto=c&avancada=true&adicional2=60066.

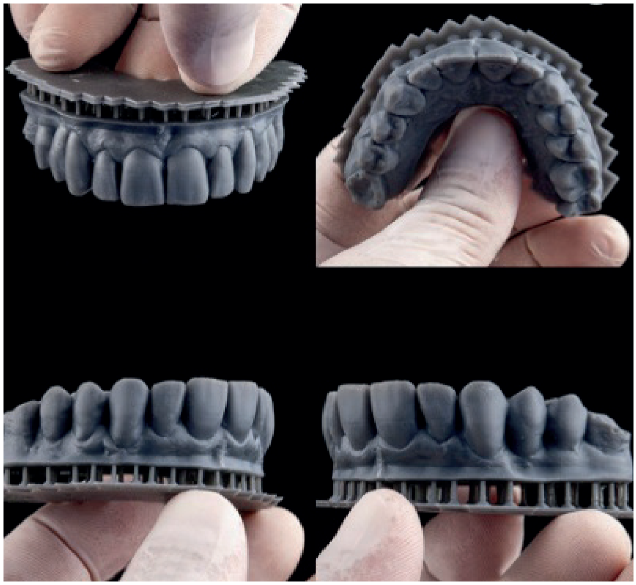
Foto 4.28: Prótese de perna humana obtida pelo processo de manufatura aditiva com novos materiais.



Fonte: https://www.google.com.br/imgres?imgurl=https%3A%2F%2F mercado.etc.br%2Fwp-content%2Fuploads%2F2016/.

O mundo da ortodontia também vem obtendo bons resultados com a aplicação dos conceitos da manufatura aditiva, pois os profissionais podem criar um modelo real da arcada dentaria de seus pacientes, facilitando assim os estudos para os procedimentos. Com isso, se torna mais precisa a tomada de decisão quanto às cirurgias e métodos de correções que se julguem necessários.

Foto 4.29: Arcada dentária de paciente impressa em manufatura aditiva.



Fonte: https://www.odontomega.com.br/produto/Resinas-3D-de-Modelo-PrintaX/1123.

Nesta mesma linha de trabalho, encontramos diversos órgãos humanos reproduzidos por este processo com a finalidade de estudos sobre sua anatomia, funcionalidade entre outros aspectos importantes ao saber. Alguns pacientes em alguns casos são digitalizados para geração de um modelo real antes das intervenções cirúrgicas consideradas de alto risco. Desta forma os profissionais podem praticar o ato da cirurgia em um modelo idêntico ao paciente a ser tratado.

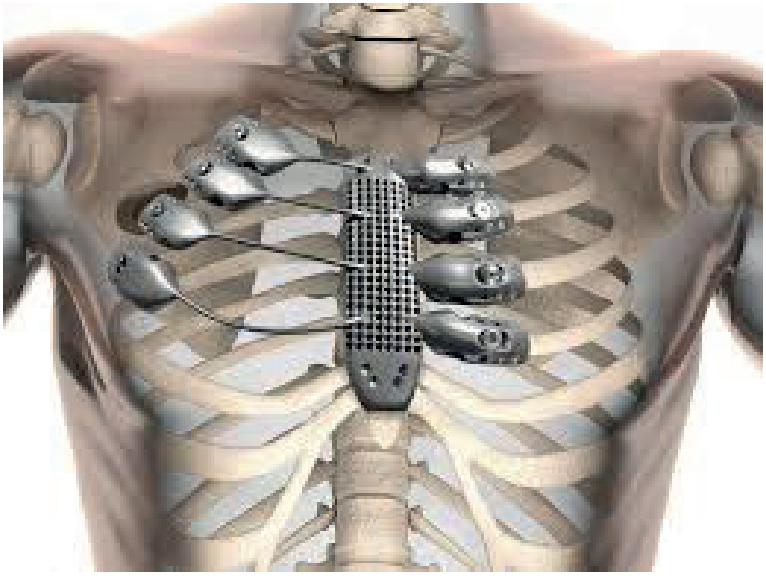
Foto 4.30: Coração humano em escala sendo obtido pelo processo de manufatura aditiva.



Fonte: https://escolazion.com/blogz/veja-mais-impressora-3d/medicina/.

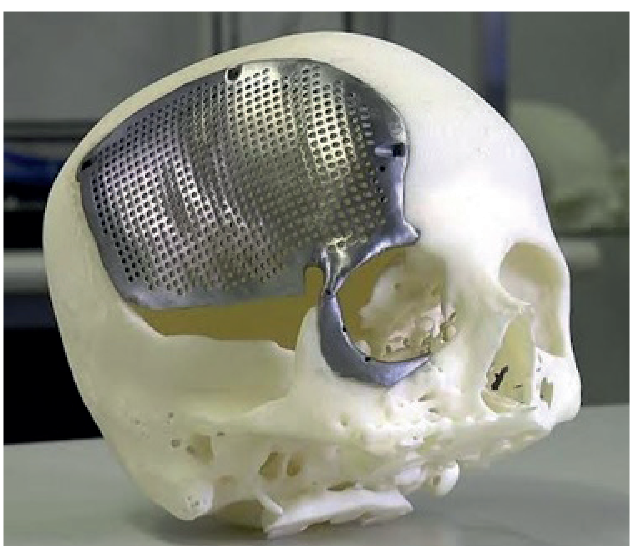
Como tudo se evolui, partes ósseas do corpo humano também vem sendo reproduzida para melhorar a qualidade de vida de pessoas que possam ter sofrido acidentes ou degeneração óssea com passar do tempo.

Foto 4.31: Implante toráxico de paciente com câncer.



Fonte: https://canaltech.com.br/ciencia/paciente-com-cancer-recebe-implante-de-caixa-toraxica-produzida-em-impressora-3d-49063/.

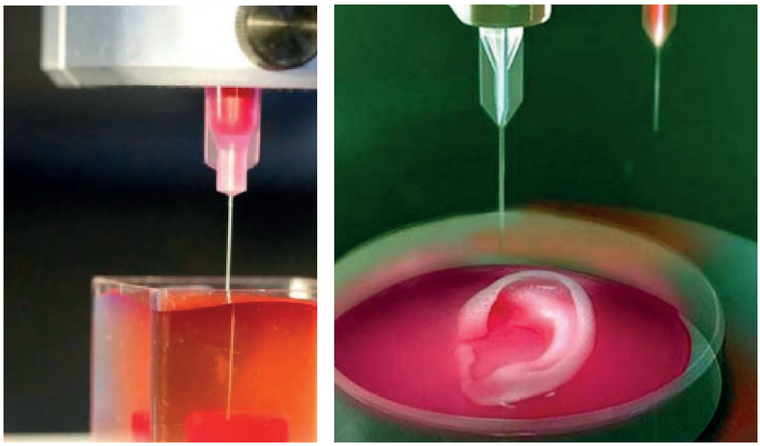
Foto 4.32: Reconstituição da parte craniana humana.



Fonte: https://dnadaciencia.com/tag/impressora-3d/.

Ha todo momento novos materiais são desenvolvidos por todo mundo. O processo de manufatura aditiva já vem trabalhando com biomateriais há algum tempo, podemos encontrar partes de orelhas humanas reproduzidas por este processo e até mesmo coração em escala.

Foto 4.33: Coração reproduzido com tecidos vivos.



Fonte: https://cientistasdescobriramque.com/2018/10/02/a-impressao-3d-de-tecidos-vivos-anda-a-passos-largos/.

Obviamente que este tipo de manufatura não se limita a somente aos exemplos citados neste capítulo. Atualmente são obtidas peças manufaturadas com vidro, madeira, resinas, diversos tipos de materiais ferrosos e não ferrosos, possibilitando obter produtos com alta complexidade quanto a sua forma, medidas e acabamento de superfície.

Peças de reposição em localidades distantes são produzidos por este equipamento, isso tanto na Terra bem como em estação no espaço.

Algumas restrições quanto ao tempo de se produzir peças por este processo estão sendo minimizado graças às novas ligas de materiais bem como a forma de se trabalhar com estes materiais.

Atividades de manutenção estão sendo desenvolvidas de forma mais rápida devido a disponibilidade de peças que necessitam ser substituídas, diminuindo assim o tempo de máquina não disponível as suas atividades normais de trabalho.

Acredita-se que num breve futuro não compraremos as peças de reposição, mais sim os arquivos para impressão das peças necessárias, e em cada parte das cidades empresas especializadas em impressão destas partes para atender as necessidades individuais com tempos muito reduzidos para disponibilidade de seus produtos.

Muitas empresas necessitam de reposição de peças para manutenção de suas máquinas. Um grupo de alunos estudando diversas peças que apresentavam falhas

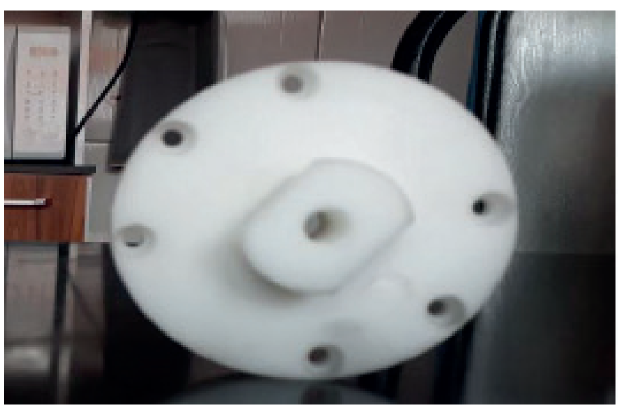
durante o decorrer de um certo tempo estudaram a possibilidade de produzir estas peças via processo de manufatura aditiva. Como o objetivo seria a manufatura aditiva de peças diversas, a primeira etapa realizada por esta equipe foi analisar as peças que poderiam ser obtidas por este processo. Essas peças foram analisadas de forma crítica com o consentimento da empresa estudada. Como critério ainda foram escolhidas peças/componentes de máquina que não exigem elevado esforço mecânico, entre elas:

Foto 4.34: Conjunto de articulação da cinta tratora.



Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf.

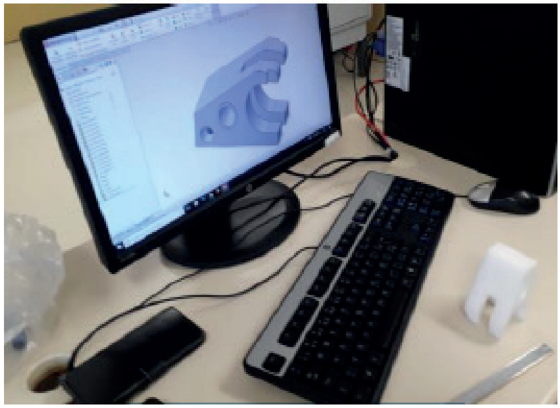
Foto 4.35: Base da garra de um braço mecânico.



Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf

Foi elaborado o desenho 3D, para gerar um arquivo digital da peça e posteriormente obter o arquivo de extensão STL.

Foto 4.36: Desenvolvimento da peça.



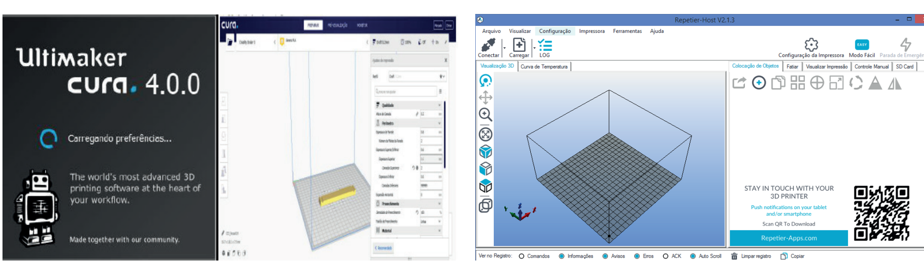
Fonte: Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf.

Importante relatar que se trata de uma peça relativamente morosa quanto sua obtenção pelos processos convencionais, pois possui detalhes em raios, chanfros, furos com ajustes relativamente precisos.

Existem vários tipos e modelos de impressoras 3D disponíveis no mercado pois podemos encontrar destes equipamentos com diferentes graus de precisão, custos, área de impressão.

Os equipamentos de manufatura aditiva não deixa de ser um equipamento CNC, pois posiciona um bico com o material fundido na coordenada precisamente definida pelo próprio desenho, isso acontece pelo fato da transformação do todo o desenho da peça a ser obtida fornecer as coordenadas de preenchimento com o material. Para tanto, existem vários softwares que podem ser encontrados até mesmo de forma de projeto open para aquilo que é chamado de fatiamento da peça a ser obtida.

Foto 4.37: Tela do Software Ultimaker Cura 4.0 e Repetier Host.

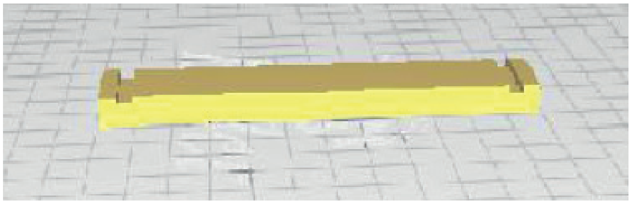


Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf.

Para certificar que as peças produzidas ofereciam as características físicas necessárias para um bom desempenho, o grupo elaborou um corpo de prova para realização de ensaios de tração. As medidas foram padronizadas pelo grupo com as

seguintes dimensões: Comprimento de: 120mm; Espessura de: 18mm; Largura de: 8mm.

Foto 4.38: Corpo de prova.



Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf.

Foram impressos corpos de prova com as seguintes características:

a. uma peça com 30% de preenchimento;

b. uma peça com 50% de preenchimento;

c. uma peça com 100% de preenchimento.

Lembrando que quanto maior o preenchimento, mais compacta será a peça, entretanto, maior o tempo de obtenção e utilização de matéria prima.

Também foram impressas três outras amostras as quais foram tratadas quimicamente. Como a matéria prima utilizada foi o PLA. Para que houvesse um parâmetro comparativo preciso e correto, foi usinado um corpo de prova com as mesmas medidas, com o material da peça original.

Foto 4.39: Realização do Ensaio do corpo de prova.



Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf.

Todos os resultados desse ensaio de tração são apresentados a seguir, sendo importante observar a força de ruptura maior nos materiais sem tratamento químico, bem como seu preenchimento com índices maiores.

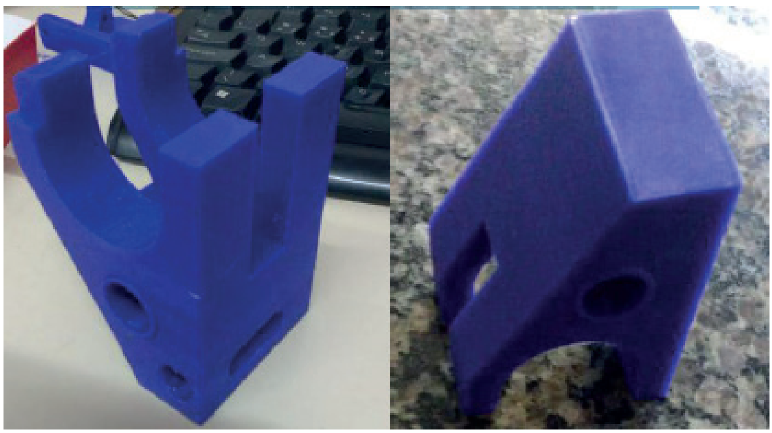
Observa-se que com os testes nestas amostras que aquela que era constituída de

100% de preenchimento suportou mais carga que as demais. Observa-se ainda que seu alongamento foi menor em função de sua elevada resistência mecânica. Ainda houve o teste com o material original da peça, e o resultado obtido se aproxima ao material de 50% de preenchimento.

Mediante a esses resultados, foram produzidas peças com 100% de seu preenchimento, para testes aplicados nas condições reais de trabalho.

Modelada a peça escolhida e manufaturada na impressora 3D disponível.

Foto 4.40: Peça obtida pelo processo de manufatura aditiva.



Fonte: https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf.

Como resultado final, foi apontado que a peça apresentou um custo de R$ 250,00 sendo manufaturada em 10 horas, com 100% de preenchimento em processo de manufatura aditiva.

Destaca-se que esta mesma peça era produzida pelos processos convencionais e apresenta um custo de R$ 600,00 com prazo de entrega de 5 dias. Obviamente que os meios de produção globais da empresa ficavam todo este tempo paralisado, certamente, este processo apresenta um grande diferencial tanto nos aspectos de custos bem como nos aspectos de tempo em deixar o equipamento disponível. Salienta-se ainda que a peça foi colocada em trabalho e não foi apresentado quaisquer irregularidades por um período de 6 meses.

Na Indústria 4.0 a comunicação precisa no tempo correto, proporcionam lucro certo, pois estas favorecem as tomadas de decisão. Destaca-se então a importância de trabalhar com as informações em todos os níveis, desde a alta direção até o chão de fabrica, pois em todos os níveis estão inseridas variáveis que podem comprometer o desempenho da unidade como um todo. Dentro dos conceitos da Indústria 4.0, destaca-se a importância das máquinas se comunicarem e transferirem as informações relevantes para a tomada de

decisão mais plausível.

Atualmente, possuímos equipamentos com capacidade de monitorar de forma on line o quanto está sendo colhido no campo e imediatamente providenciar a comercialização destes produtos, demonstrando a capacidade de integração das máquinas em todos os níveis da manufatura.

Foto 4.41: Máquinas totalmente integradas via internet.



Fonte: https://www.dinheirorural.com.br/agricultura-parceria-com-mctic-vai-levar-mais-conectividade-ao-campo/.

O mesmo cenário também já está sendo implementado em muitas empresas, que já perceberam a importância do monitoramento de todo o processo produtivo.

Esta tecnologia não só permite o monitoramento dos equipamentos mas também possibilita o monitoramento dos desvios relacionados a um defeito que possa levar o equipamento a uma falha.

Foto 4.42: Sistema supervisório de uma empresa - monitoramento e controle.



Fonte: https://siautec.com.br/servicos/programacao-sistema-supervisorio.

Uma vez que toda esta tecnologia e sua perfeita integração ocorra em todos os níveis, torna-se possível atividades de manutenção serem realizadas de forma remota, fato este presente principalmente em alguns equipamentos com comando numérico computadorizado, onde é possível um técnico presente em qualquer parte do planeta diagnosticar e em alguns casos corrigir irregularidades presentes nestes equipamentos, evitando morosos tempos de máquinas paradas por falta de ação especializada.

As máquinas estando todas conectadas, os sistemas de gestão todos conectados, surge uma preocupação, a segurança de todos estes ativos quanto a eventual ataque cibernético.

A cibersegurança significa que todas as tecnologias e informações estejam protegidas contra ataques maliciosos ou perda de dados. Em 2020 o Brasil sofreu mais de 8,4 bilhões de tentativas e ameaças de ataques cibernéticos, segundo levantamento da empresa de segurança cibernética “Fortinet”.

Este tipo de crime cresceu vertiginosamente. Hackers se aproveitam das vulnerabilidades de dispositivos eletrônicos e das redes que utilizamos para realizar ataques que muitas vezes geram prejuízos incalculáveis.

Alguns frutos já vem sendo colhidos com a implementação dos conceitos da Indústria 4.0. Destaca-se alguns a seguir:

ESTUDO DE CASO 1 - EMPRESA DE CALÇADOS

“Calçados Bibi tem investido nos últimos anos para mudar o seu processo de produção de acordo com o conceito de Indústria 4.0, que engloba a automação e tecnologia da informação em conjunto com as principais inovações tecnológicas. Como resultado, tudo isso é aplicado de uma forma diferente à manufatura, ou seja, as matérias-primas são transformadas em produtos de alto valor agregado. Com fábricas em Parobé, no Rio Grande do Sul, e em Cruz das Almas, na Bahia, a “Bibi” produz mais de 2 milhões de pares de calçados ao ano para crianças de 0 a 9 anos. A rede efetuou a aquisição de novos equipamentos e fez uma alteração no layout fabril para aprimorar ainda mais a sua produção. Efetuou um investido nos últimos anos para mudar o seu processo de produção de acordo com o conceito de Indústria 4.0, que engloba a automação e tecnologia da informação em conjunto com as principais inovações tecnológicas. Como resultado, tudo isso é aplicado de uma forma diferente à manufatura, ou seja, as matérias-primas são transformadas em produtos de alto valor agregado.

A empresa comprou maquinários com inteligência israelense para a área de costura. Além disso, utiliza tecnologias inteligentes na gestão das fábricas, aplicadas à

engenharia. Hoje, são utilizados modelos de simulação computacional apoiados por pesquisas operacionais, uma disciplina que transforma dados em linguagem matemática para o desenvolvimento dos modelos de simulação. Dessa forma, é possível ver a fábrica operando em 3D pelo computador. A tecnologia foi utilizada para estruturar o novo layout fabril das duas fábricas da marca.

Em abril, inauguramos o novo layout fabril da unidade de Parobé. Mantendo a capacidade produtiva, porém com expectativa de maior eficiência e produtividade futura. Visualmente o novo layout proporcionou mais espaço no pavilhão e a possibilidade de o calçado levar 130 metros para atravessar a fábrica, em vez de 1130 metros que era o percurso no layout anterior. Com o fluxo mais organizado e otimizado, a fábrica fica mais flexível e rápida para que possamos atender o mercado. Hoje, contamos com uma rede de franquias com mais de 130 lojas, exportamos para mais de 70 países e estamos presentes em 3,5 mil multimarcas em todo o Brasil", revela o diretor de operações e competitividade da Calçados Bibi, Rosnaldo Inácio da Silva.

O projeto para alteração para um novo layout fabril teve início há dois anos e meio no parque fabril da Bahia, na cidade de Cruz das Almas, e apresentou um resultado significativo da produtividade. A eficiência aumentou em 18%, a capacidade produtiva em 20% e a ocupação diminuiu 49%. Baseado nessa primeira experiência, a marca resolveu replicar o modelo no Rio Grande do Sul. Dessa forma, as perspectivas são que haja um aumento de 12% na capacidade e crescimento de 10% na produção. Este é um movimento de preparação da fábrica para o avanço em relação ao padrão de manufatura 4.0, recursos de tecnologia e a aquisição de novos ativos que vão estabelecer a comunicação das máquinas entre si, com área de planejamento e controle e, posteriormente, com as lojas. A mudança tecnológica é constante e segue em ritmo acelerado até 2024."

Matéria fonte: https://www.industria40.ind.br/noticias/21504-calcadista-investe-conceito-industria-40-fabricas-rs-ba-05/08/2021 - Por Assessoria De Imprensa.

ESTUDO DE CASO 2 - EMPRESA DE ALIMENTOS

Multinacional de alimentos e referência em aminoácidos, a Ajinomoto do Brasil tem como compromisso entregar produtos de alta qualidade aos consumidores, investindo constantemente em tecnologia e inovação. Para otimizar a produção dos temperos SAZÓN, marca líder em vendas na categoria, a empresa decidiu apostar no ambiente integrado com humanos e robôs de última geração, instalados na fábrica de Limeira, uma das quatro plantas industriais da companhia, localizada no interior de São Paulo.

A instalação dos robôs colaborativos resultou em números expressivos: em três meses, a produtividade do processo de paletização na linha dos temperos SAZÓN aumentou

67%. Em um futuro próximo, a empresa pretende adotar outros recursos, como armazém automatizado e empilhadeiras autônomas, que dispensam o controle de motoristas. A iniciativa faz parte de uma série de modernizações na Ajinomoto do Brasil alinhadas ao conceito de Indústria 4.0, que abrange inteligência artificial, robótica avançada e internet das coisas (IoT).

Matéria fonte: https://www.industria40.ind.br/noticias/21115-industria-40-ajinomoto-brasil-investe-robos-colaborativos-eleva-produtividade-67 - Por: Assessoria de Imprensa 23/04/2021.

ESTUDO DE CASO 3 - INDÚSTRIA ELETROMECÂNICA

O Centro de Inteligência Artificial da Bosch (BCAI) desenvolveu um sistema com base em IA que detecta falhas e mau funcionamento do processo de manufatura em estágio inicial, reduz confiavelmente as peças rejeitadas e melhora a qualidade dos produtos. “ O uso da inteligência artificial tornará as fábricas mais eficientes, produtivas e sustentáveis – e os produtos ainda melhores. A nossa nova solução IA irá ajudar a economizar milhões em custos para as fábricas”, disse Michael Bolle, durante a conferência digital sobre inteligência artificial da Bosch “AI CON”, na quarta-feira (3).

Plantas piloto, onde a solução de IA já está em uso, estão economizando entre um e dois milhões de euros por ano. A planta de Hildesheim (Alemanha), por exemplo, conseguiu identificar e eliminar interrupções nos fluxos dos projetos com a ajuda da IA. Como resultado, o tempo de ciclo das linhas de produção caíram em 15%. Os estudos confirmam o efeito da IA: a Indústria 4.0, em especial, se beneficiará com a expansão do uso da IA na Alemanha. Distribuído entre vários setores, o maior potencial de redução de custos – mais de 50% (182 bilhões de euros) – pode ser encontrado na produção assistida por IA

Matéria Fonte: https://www.industria40.ind.br/noticias/20967-ia-bosch-detecta-previne-falhas-mau-funcionamento-processo-fabricacao - **Por: Bosch 15/03/2021.**

REFERÊNCIAS

AEVO, Innovate. **GUIA**: Gestão de Projetos na Industria 4.0. Disponível em: Evento Científico 14º Congresso de Gestão, Projetos e Liderança do PMI-MG 25 e 26 de Outubro de 2019. Disponível em: https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/26167/1501698715gestao-de-projetos-na-industria.pdf?utm_campaign=ebook_industria_40__agradecimento&utm_medium=email&utm_source=RD+Station. Acesso em: 19 jan. 2021.

ALTUS. **Conheça os nove pilares da indústria 4.0 e sua relevância para a atividade industrial**. 07/01/2019. Disponível em: https://www.altus.com.br/blog/categoria/2/detalhe/212/conheca-os-nove-pilares-da-industria-4-0-e-sua-relevancia-para-a-atividade-industrial. Acesso em: 19 jan. 2021.

C2TI. **O que é a quarta revolução industrial**? 24/06/2019. Disponível em: https://c2ti.com.br/blog/o-que-e-a-quarta-revolucao-industrial-empreendedorismo. Acesso em: 15 jan. 2021.

CLELAND, David. I.; IRELAND, Lewis. R. **Gerência de projetos**. 4. ed. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2009.

DAVENPORT, Thomas H. **Reengenharia de Processos**. 8. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

DELOITTE. **The Fourth Industrial Revolution is here are you ready?** 04/09/2018. Disponível em: https://www2.deloitte.com/br/pt.html. Acesso em: 15 jan. 2021.

FLEURY, Afonso Carlos Corrêa; FLEURY, Maria Tereza Leme. **Estratégias empresariais e formação de competências**. São Paulo: Atlas, 2001.

https://www.pac.gr/bcm/uploads/guideline-industrie-4-0-vdma.pdf-acesso 15/10/2019.

https://avozdaindustria.com.br/industria-40-totvs/lista-dos-30-termos-mais-utilizados-sobre-industria-40

https://www.revistasapere.inf.br/site2/artigos/2019/2019-06.pdf

KERZNER, Harold. **Gestão de projetos**: as melhores práticas. Porto Alegre: Bookman, 2006.

KLOSE, Burkhard. **Projekt-Abwicklung**. Frankfurt/Wien: Redline Wirtschaft bei Überreuter, 2002.

MALANIMA, Lucas de Espíndola. Quarta Revolução Industrial e o Gestor de projetos 4.0. **Linkedin**. 2/01/2018. Disponível em: https://pt.linkedin.com/pulse/quarta-revolu%C3%A7%C3%A3o-industrial-e-o-gestor-de-projetos-40-lucas. Acesso em: 20 jan. 2021.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Administração de projetos:** como transformar ideias em resultados. São Paulo: Atlas, 2006.

MENEZES, Luís César de Moura. **Gestão de Projetos**, São Paulo: Atlas, 2001.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. **A guide to the project management body of knowledge (PMBOK Guide)** – Third Edition. Newtown Square, PA: Project Management Institute Inc., 2014.

RABECHINI JÚNIOR, Roque. A importância das habilidades do gerente de projeto. **Revista de Administração**, v. 36, n. 1, p. 92-100, jan./mar. 2010.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2017.

SIMÃO FILHO, Aldaberto; PEREIRA, Sergio Luiz. **A empresa ética em ambiente ecoeconômico**: a contribuição da empresa e da tecnologia da automação para um desenvolvimento sustentável inclusivo. São Paulo: Quartier Latin do Brasil, 2014.

VERZUH, Eric. MBA **Compacto gestão de projetos**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

MARCELO JOSÉ SIMONETTI

Tecnólogo formado pela Faculdade de Tecnologia de Sorocaba/SP em 1993, especializou-se na administração de materiais, produção e patrimônio. Concluiu na sequência o curso de mestrado em engenharia da produção.

Durante 20 anos trabalhou em indústria eletromecânica onde acumulou experiência em atividades relacionadas a produção, engenharia, projetos, qualidade, tecnologia da informação e manutenção. Desempenhou a função por mais de 8 anos como consultor de sistemas e gestão da produção.

Na área acadêmica, foi professor em curso superior em administração de empresas por mais de 8 anos. Em vários cursos de engenharia trabalhou por 18 anos com diversas disciplinas contidas nestes cursos. Também atuou como professor do cursos de pós graduação em produção e materiais por 4 anos. No curso de MBA em gerenciamento da manutenção atuou por 5 anos e foi responsável por vários módulos contidos na grade deste curso.

Desenvolveu por 3 anos, projeto de pesquisa na área da manutenção. Publicou mais de 20 artigos em revistas e jornais ligados as áreas da manutenção, gestão, produção e automação.

Atualmente atua como professor de ensino superior do Centro Paula Souza do estado de São Paulo em cursos de automação e manutenção industrial, ministrando diversas disciplinas contidas nestes cursos por mais de 17 anos. Também atua como professor do curso de pós graduação em engenharia e manutenção centrada na confiabilidade por mais de 4 anos.

A evolução dos

SISTEMAS DE PRODUÇÃO

até a

INDUSTRIA 4.0

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora

Ano 2023

A evolução dos SISTEMAS DE PRODUÇÃO até a INDUSTRIA 4.0

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena Editora

Ano 2023